









# PARASITOLOGY



# PARASITOLOGY

EDITED BY

GEORGE H. F. NUTTALL, F.R.S.

Quick Professor of Biology in the University of Cambridge

ASSISTED BY

EDWARD HINDLE, PH.D.

**Volume IX 1916-17**

*Reprinted with permission of  
the Proprietors by*

DAWSON'S OF PALL MALL

16, PALL MALL, LONDON, S.W. 1.

1959



## RECHERCHES SUR LES ANTHOMYIDES A LARVES CARNIVORES.

PAR D. KEILIN.

(From the Quick Laboratory, University of Cambridge.)

(Avec les planches V à XV et XLI figures dans le texte.)

	PAGE
Préface . . . . .	327
I. Carnivorisme parmi les larves de Diptères cyclorhaphes . . . . .	328
II. <i>Melanochelia (Calliophrys) riparia</i> Fall. . . . .	331
A. Biologie . . . . .	331
B. Reproduction: ovaire, ponte, œuf . . . . .	333
C. Morphologie de la larve âgée . . . . .	334
Morphologie externe, p. 334. Tête, p. 334. Segments thoraci- ques, p. 335. Segments abdominaux, p. 336. Tégument, p. 337. Insertions musculaires et cellules à tonofibrilles, p. 338. Appareil buccopharyngien, p. 339. Appareil digestif, p. 342. Tubes de Malpighi, p. 342. Glandes salivaires, p. 343. Appareil respiratoire, p. 344. Cœur, anneau péricardial et néphrocytes, p. 344. Données sur l'évolution et le rôle physiologique des néphrocytes, p. 347.	
D. Commencement du cycle larvaire et larve jeune . . . . .	352
E. Puce, cornes prothoraciques de la nymphe, éclosion . . . . .	353
III. <i>Graphomyia maculata</i> Scop. . . . .	354
Biologie, p. 354. Morphologie de la larve âgée, p. 355. Puce, cornes prothoraciques et éclosion, p. 360.	
IV. <i>Allognota agromyzina</i> Fall. Biologie et morphologie larvaire . . . . .	360
V. <i>Phaonia cincta</i> Zett. . . . .	362
A. Biologie . . . . .	362
B. Anatomie de la larve âgée . . . . .	364
Morphologie externe, p. 364. Armature buccopharyngienne, p. 364. Appareil digestif, p. 364. Glandes salivaires, p. 366. Muscles périphériques, p. 366. Appareil respiratoire, p. 367. Cœur et anneau péricardial, p. 367. Système nerveux splanchnique, p. 370. Système nerveux central et les nerfs, p. 372. Néphrocytes, p. 373.	
C. Puparium, cornes prothoraciques, éclosion . . . . .	374
Parasitology ix	22

	PAGE
VI. Mode de vie et morphologie larvaire de quelques autres espèces du genre <i>Phaonia</i> R. D. . . . .	375
<i>Phaonia goberti</i> Mik., p. 375. <i>Ph. keilini</i> Collin, p. 377.	
<i>Ph. variegata</i> Meigen, p. 382. <i>Ph. parenti</i> Villeneuve, p. 385.	
<i>Ph. trimaculata</i> Bouché, p. 385.	
VII. Données bibliographiques sur la biologie des autres espèces du genre <i>Phaonia</i> . . . . .	385
<i>Phaonia signata</i> Meigen, p. 385. <i>Ph. nepenthicola</i> Stein, p. 386.	
<i>Ph. turpis</i> Zett., p. 387. <i>Ph. querceti</i> Bouché, p. 387. <i>Ph. laeta</i> Fall., p. 387.	
VIII. <i>Myospila meditabunda</i> F. . . . .	388
Biologie, p. 388. Morphologie larvaire, p. 391. Formation du cocon, p. 392.	
IX. <i>Mydaea</i> R. D. . . . .	393
A. Biologie et morphologie larvaire de <i>Mydaea pertusa</i> Mg. . . . .	393
B. " " " " <i>M. ancilla</i> Mg. . . . .	396
C. Données bibliographiques sur les autres espèces de ce genre . . . . .	398
<i>Mydaea urbana</i> Mg., p. 398. <i>M. tincta</i> , Zett., p. 398. <i>M. vomituritionis</i> R. D., p. 398. <i>M. sp.</i> voisine de <i>bivittata</i> Macq., p. 398.	
<i>M. pici</i> Macq., p. 399. <i>M. anomala</i> Jaenn. et <i>M. torquans</i> Nielsen, p. 399. <i>M. spermophila</i> Townsend, p. 399.	
X. <i>Hydrotaea</i> R. D. . . . .	399
A. Biologie et anatomie de la larve d' <i>Hydrotaea dentipes</i> F. . . . .	399
B. Données sur la biologie des autres espèces du genre <i>Hydrotaea</i> .	404
<i>Hydrotaea armipes</i> Fall., p. 404. <i>H. meteorica</i> L., p. 405.	
XI. <i>Muscina assimilis</i> Fall. . . . .	405
A. Biologie . . . . .	405
B. Cycle évolutif et morphologie larvaire . . . . .	407
Œuf, p. 407. Larve primaire, p. 407. Larve au stade II, p. 409.	
Larve au stade III, p. 410. Pupe, p. 415.	
XII. Données sur la biologie des autres espèces du genre <i>Muscina</i> R. D. . . . .	415
<i>Muscina stabulans</i> Fall., p. 415. <i>M. pabulorum</i> Fall., p. 421.	
<i>M. pascuorum</i> Mg., p. 421.	
XIII. Données que nous possédons sur les autres genres d' <i>Anthomyidae</i> à larves carnivores . . . . .	421
XIV. Larves carnivores considérées comme ennemies naturelles des larves saprophages . . . . .	424
XV. Larves carnivores ( <i>Phaonia trimaculata</i> Bouché) qui détruisent les larves phytophages . . . . .	427
XVI. Caractères généraux des larves carnivores d' <i>Anthomyidae</i> . . . . .	430
Appendices.	
1. La formation d'un vrai cocon par les larves de Diptères cyclorhaphes . . . . .	436
2. Descriptions d' <i>Anthomyides</i> nouveaux (Dipt.) par le Dr J. Villeneuve (Rambouillet) . . . . .	438
3. Description of a new species of <i>Phaonia</i> by J. E. Collin (Newmarket) . . . . .	441
Liste des travaux cités. . . . .	443
Explication des planches . . . . .	446

## PRÉFACE.

DANS ce travail je me propose d'étudier la biologie et la morphologie des larves des Anthomyides, appartenant surtout au groupe éthologique de carnivores. Certaines de ces larves étaient déjà connues auparavant, mais les caractères essentiels de leur morphologie manquaient dans leur description; nos documents sur les autres se réduisaient à leur signalement dans un tel ou tel milieu et enfin quelques unes de ces larves étaient totalement inconnues.

Dans les chapitres qui vont suivre je ne me limiterai pas uniquement à rechercher les caractères distinctifs de ces larves ou les caractères qui sont en rapport avec leur mode de vie; je m'arrêterai aussi sur les particularités anatomo-histologiques de différents organes et cela avec l'idée de compléter nos connaissances sur les larves de Diptères en général. Il m'était naturellement impossible d'étudier toutes les larves avec les mêmes détails ni même de vérifier certaines observations sur plusieurs espèces. Mais quiconque a travaillé sur les larves des Insectes saura bien à quelles difficultés on se heurte souvent dans la simple recherche du matériel. Si les larves d'une espèce abondent toujours dans les mêmes conditions et sont faciles à trouver, on ne trouve celles des autres que par hasard et en nombre restreint, souvent à peine suffisant pour mener à bout l'élevage.

Cette étude nous amènera aussi à rechercher les caractères généraux de ces larves, caractères qui sont en rapport étroit avec leur mode de vie et qui traduisent surtout leur régime carnivore. Ceci nous facilitera dorénavant de révéler, par le simple examen morphologique, le mode de vie et surtout les régimes de larves, quand certaines conditions empêchent de les constater par l'observation directe.

Nous serons enfin conduits à examiner le rôle économique que jouent ces Diptères, comme ennemis de quelques larves phytophages et comme grands destructeurs de larves saprophages telles que celles de la mouche domestique ou de *Stomoxys calcitrans*.

La plupart de ces Diptères qui proviennent de mes élevages et qui sont mentionnés dans ce travail ont été déterminés par M. le Dr J. Ville-neuve de Rambouillet, qui, avec l'amabilité qui lui est si habituelle, a mis à ma disposition sa profonde connaissance des Diptères. C'est à lui que je dois aussi la description de deux espèces nouvelles d'Anthomyides.

J'adresse ici ma vive reconnaissance à Monsieur J. E. Collin, pour l'examen et la détermination des spécimens des élevages que j'ai faits

à Cambridge, ainsi que pour la description d'une espèce nouvelle de *Phaonia*.

Je dois de nombreux renseignements entomologiques sur la faune locale à Monsieur C. G. Lamb de Cambridge, à qui j'adresse ici mes remerciements.

### I. CARNIVORISME PARMIS LES LARVES DE DIPTÈRES CYCLORHAPHES.

Parmi les larves carnivores on doit placer celles qui se nourrissent aux dépens des animaux vivants, avec lesquels elles se mettent en rapport temporaire, étant le reste du temps libres. Ces larves, comme les larves parasites, avec lesquelles elles ont certains caractères communs, vivent donc de matière animale vivante, mais, au lieu de passer tout leur cycle évolutif aux dépens d'un seul individu (hôte), elles vivent aux dépens d'un grand nombre d'individus. Soit seules, soit en collaboration avec leurs congénères, elles entament en partie leur proie ou la détruisent complètement. N'ayant pas leur milieu limité, à la manière des larves parasites, elles subissent de nombreuses influences externes, analogues à celles que subissent les larves saprophages qui partagent leur milieu et avec lesquelles elles peuvent avoir certains caractères communs, dits caractères de convergence.

Parmi les Diptères orthorhaphes, les larves carnivores sont connues depuis fort longtemps. On sait, par exemple, que les larves de certains Cécidomyides, comme *Bremia*, vivent sur les plantes couvertes de Pucerons et sont aphidivores. Les larves de *Dicranota* (*Tipulidae*) se nourrissent d'après Miall (1893) d'Oligochètes limicoles, comme *Tubifex*. On sait qu'il est difficile d'élever certaines larves de Diptères ou d'autres animaux aquatiques en présence des larves de quelques Chironomides et surtout de celles de Culicides. Ces dernières sont souvent tellement voraces qu'elles se mangent entre elles et il est impossible de les élever sans les isoler les unes des autres<sup>1</sup>.

Le carnivorisme est aussi très répandu parmi les larves de Diptères

<sup>1</sup> Ce carnivorisme allant jusqu'au cannibalisme est particulièrement frappant chez une larve de Culicide *Megarhinus superbus* D. et K. étudiée récemment par C. Picado (1913) dans son beau travail sur les Broméliacées épiphytes et leur faune. Voici ce que nous lisons dans ce travail: "La voracité des larves de *M. superbus* est telle qu'elles se détruisent mutuellement; c'est pourquoi elles se trouvent généralement isolées des autres larves de la même espèce...la première fois que j'ai extrait ces larves des Broméliacées épiphytes avec l'intention de les élever, j'en ai mis jusqu'à six dans un même bocal; quelques instants après j'assistais à un combat général: les larves formaient une chaîne, chacune ayant saisi une autre, étant elle-même saisie et ainsi de suite."

orthorhaphes Brachycères. Ainsi un grand nombre de larves appartenant aux familles des *Leptidae*, *Tabanidae*, *Therevidae*, *Scenopinidae*, etc., sont aussi carnivores et vivent aux dépens d'autres petits animaux comme les larves de Diptères, ou d'autres Insectes, les petits Oligochètes, etc. Quant aux larves de Diptères cyclorhaphes, qui nous intéressent tout particulièrement, faisant l'objet de ce travail, deux familles seulement ont attiré depuis longtemps l'attention des entomologistes par les habitudes carnivores de leurs larves : c'est la famille des *Syrphinae* (s.str.) et celle des *Ochtiphilinae*, dont les larves vivent sur les plantes couvertes de Pucerons aux dépens desquels elles se nourrissent.

Voici c'est à quoi se réduisaient jusqu'à ces derniers temps nos connaissances sur le carnivorisme des larves de Diptères cyclorhaphes.

C'est à Portchinsky que revient le mérite de la découverte de tout un groupe de larves carnivores, parmi les formes où on s'y attendait le moins à les rencontrer. Au cours de ses recherches sur les larves coprophages, il fut frappé à plusieurs reprises par la disparition rapide des larves de certaines espèces, qui ne laissaient dans le milieu nutritif que des peaux vides, et à mesure que ces larves disparaissaient de ses élevages, il y voyait apparaître des larves d'une autre espèce. En observant ces dernières de plus près, il put se convaincre qu'elles avaient des habitudes carnivores et causaient la disparition des larves précédentes en les perforant une à une et en suçant leur contenu. C'est ainsi qu'il a pu trouver qu'un certain nombre de larves, vivant dans les excréments de l'homme ou des animaux domestiques et considérées comme larves coprophages typiques, ne l'étaient pas en réalité, et que leur vie dans les excréments n'était possible qu'à la condition d'y trouver de la nourriture vivante formée par les autres larves de Diptères saprophages vraies. Les larves dont il a pu ainsi déceler les habitudes carnivores appartiennent toutes à la famille des *Anthomyidae* (s.l.). Ce sont les larves de *Polietes albolineata* Fall., *Myospila mediatubunda* Fabr., *Mydaea urbana* Meig., *Mydaea ancilla* Meig., *Hydrotaea dentipes* Fabr., *H. armipes* Fall., *Muscina stabulans* Fall., et en partie *Mesembrina mystacea* L. D'après Portchinsky ces Diptères sont généralement peu prolifiques (à l'exception d'*Hydrotaea dentipes* et de *Muscina stabulans*) ; la peau de ces larves est très épaisse et dure, ce qui les empêche de se blesser mutuellement ; les crochets buccaux, de longueur inégale, sont serrés les uns contre les autres, ce qui augmente leur capacité perforatrice ; la bouche, outre les crochets typiques, présente des pièces accessoires qui, d'après Portchinsky, serviraient à la larve pour se fixer dans le corps de sa victime.

On trouve dans les travaux de Portchinsky beaucoup d'observations biologiques intéressantes, concernant le comportement de ces larves carnivores entre elles-mêmes et vis à vis des autres larves qui les accompagnent. Nous reviendrons sur ces faits au cours de notre exposé, à mesure que l'occasion s'y prêtera. Je dois seulement remarquer dès à présent, que les travaux de Portchinsky, très riches en faits biologiques, ne renferment que très peu de renseignements morphologiques et anatomiques, de façon qu'il est difficile de se rendre compte de toute la spécialisation des larves qu'il a pu étudier. Ce qui est surtout sensible, c'est le manque de figures, représentant l'armature buccopharyngienne de ces larves. Les quelques figures de cet organe qu'on trouve dans ses travaux sont très incomplètes et n'en donnent qu'une idée approximative; or comme nous le montrerons cet organe est le plus caractéristique pour ces formes larvaires.

En partant d'un tout autre point de vue que Portchinsky, examinant la structure du pharynx des larves de Diptères cyclorhaphes en rapport avec leur mode de vie, j'ai pu trouver un certain nombre d'autres larves carnivores, comme *Graphomyia maculata* Scop., *Allognota agromyzina* Fall., *Phaonia variegata* Meig. et *Phaonia goberti* Mik., que j'ai signalées dans une note à l'Académie de Sciences de Paris (1911). Plus tard (1914), examinant les différents groupes éthologiques parmi les larves d'*Anthomyidae*, j'ai pu ajouter à la liste précédente deux autres larves carnivores: *Muscina assimilis* Fall. et *Melanocheilia riparia* Fall. Enfin, depuis la publication de cette note, j'ai rencontré plusieurs autres larves carnivores, comme celles d'*Hydrotaea dentipes* Fabr., *Myospila meditatunda* Fabr., *Mydaea ancilla* Meig., étudiées déjà par Portchinsky, ainsi que les larves de *Mydaea pertusa* Meig., *Phaonia cincta* Zett., *Ph. trimaculata* Bouché, *Ph. parenti* Villeneuve, *Ph. keilini* Coïlin, et quelques autres dont je n'ai pas pu obtenir l'éclosion.

Par tout ce qui précède, on voit que le carnivorisme, parmi les Diptères cyclorhaphes, est loin d'être exceptionnel; au contraire il semble être assez répandu et je crois qu'en soumettant à une observation plus précise toutes les larves connues comme saprophages, phytophages et même parasites, on découvrira encore un bon nombre d'espèces ou genres à larves carnivores. D'ailleurs le simple examen critique des différentes données biologiques que nous possédons sur les autres *Anthomyidae*, examen que nous ferons au cours de ce travail, nous permettra d'ajouter aux espèces carnivores précédentes un certain nombre d'autres espèces.

Il est bon de remarquer maintenant que toutes les espèces à larves

carnivores découvertes par Portchinsky et par moi appartiennent au grand groupe des *Anthomyidae*. Nos connaissances sur les larves carnivores des Diptères cyclorhaphes se ramènent donc aux *Syrphinae* parmi le *Cyclorhapha Azchiza*, aux *Ochtiphilinae* parmi les *Cyclorhapha Schizophora Holometopa* et aux *Anthomyidae* (s.l.) parmi les *Schizophora Schizometopa*.

## II. MELANOCHELIA RIPARIA Fall.<sup>1</sup>

### A. Biologie.

Les quelques données que nous possédons sur la biologie et la morphologie larvaire de cette mouche sont dues à Haliday (1857). Nous les trouvons dans une note complémentaire de son intéressant travail: "On some remaining blanks in the natural history of the native Diptera," travail qui était présenté à la Société d'Histoire Naturelle de Dublin et publié dans *The Natural History Review*.

D'après Haliday cette mouche abonde sur les digues de moulins. Il dit plus loin que M. E. P. Wright a observé fréquemment des larves parmi les Confervacées, à la surface de ces chutes d'eau et il a suggéré l'idée qu'elles pourraient être la progéniture de *Melanochelia*. Haliday a pu confirmer cette supposition par l'élevage de ces larves qui lui ont donné les adultes de *Melanochelia riparia* Fall. Dans sa note, l'auteur donne une courte description de la larve et de la puppe et cette description accompagnée de quelques figures ne peut servir que pour reconnaître la larve, ce qui n'est pas bien difficile vu son aspect très caractéristique.

Le matériel de *Melanochelia riparia*, qui m'a servi pour cette étude, provient d'une petite cascade artificielle, se trouvant dans la vallée du Denacre près de Wimereux (Boulonnais)<sup>2</sup>. Sur toute sa longueur cette cascade est couverte d'une couche très épaisse d'une mousse *Rhynchosyrium ruscifforme*, dont les grosses touffes longent aussi les bords de cette cascade.

Si on arrache une de ces touffes qui émergent en partie de l'eau, on remarque un grand nombre de larves de *M. riparia*, qui par leur

<sup>1</sup> Ce Diptère est connu sous plusieurs autres noms génériques, comme *Anthomyia*, *Myopina*, *Limnophora*, *Lispa*, et surtout *Calliophrys*. Tout récemment Schnable et Dziedzicki (1912) ont revendiqué dans leur monographie sur les *Anthomyidae* le nom de *Melanochelia* Rond. (1886) comme ayant la priorité sur le nom de *Calliophrys*.

<sup>2</sup> Cette petite cascade, depuis fort longtemps, avait attiré l'attention de A. Giard, qui très souvent et pendant une longue série d'années l'a fréquentée avec ses élèves, de façon que cet endroit est devenu un point choisi d'excursions terrestres des travailleurs du laboratoire de zoologie maritime de Wimereux.

couleur blanche tranchent bien sur le fond gris de la mousse dont les branches profondes sont incrustées d'une substance terreuse. Ces larves sont accompagnées de pupes de la même espèce, ainsi que d'une petite faune caractéristique d'une telle région. On y trouve des centaines de *Gammarus* de toutes tailles ; des larves et nymphes de *Pericoma* (*Psychodidae*), qui se confondent bien avec le milieu et sont à peine perceptibles malgré leur nombre considérable ; les larves et les nymphes de *Simulium*, des Oligochètes, etc.

Les larves de *Melanocheilia*, comme celles de *Pericoma*, sont très caractéristiques des petites chutes d'eau, car depuis, je les ai trouvées dans les petites cascades, petits ruisseaux et barages de moulins, aux environs de Paris, de Banyuls et de Cambridge. Pourtant il n'est rien de plus facile que de les élever dans les conditions ordinaires du laboratoire ; il suffit de conserver les touffes de mousse dans de larges cristallisoirs avec un peu d'eau fraîche et à l'abri des poussières. Les élevages ainsi installés peuvent être facilement menés de l'œuf à l'adulte et il m'est arrivé même d'avoir la ponte et suivre la deuxième génération.

Les larves de *Melanocheilia* sont très peu mobiles, elles sont généralement recourbées dans la partie antérieure de leur corps. Grâce à quatre expansions de leur extrémité postérieure et à des saillies ventrales parsemées de crochets, elles se tiennent très fortement entre les branches de mousses, de façon qu'on a quelquefois un peu de difficulté à les arracher de leur milieu. Restant souvent cramponnées par leur extrémité postérieure entre les branches entrecroisées de la mousse, elles allongent tout leur corps et frappent par leur extrémité antérieure, qui est très mobile et rétractile, tous les objets environnants. Rencontrant un petit Oligochète, la larve ou la nymphe de *Pericoma* ou un autre animal, la larve de *Melanocheilia* le perce par son armature buccale, se fixe dans sa proie et commence à la sucer. A mesure qu'elle suce, elle agrandit la blessure et s'y enfonce de plus en plus. S'il s'agit d'un Oligochète, ce dernier s'autotomise le plus souvent et la larve restant attachée à un des tronçons continue à le sucer. Il arrive souvent qu'un même individu, Oligochète par exemple, est attaqué par plusieurs larves à la fois. Une fois il m'est arrivé de voir la larve de *Melanocheilia* suçant un *Gammarus* de grande taille ; malheureusement je n'ai pas assisté à la perforation ; il m'a donc été impossible d'établir si la larve s'était attachée à un *Gammarus* vivant et en bon état ou à un *Gammarus* mort. Je peux pourtant ajouter que les mousses habitées par les larves de *Melanocheilia* renferment souvent et en grand nombre des *Gammarus* portant une blessure sur leur face dorsale. Il est donc fort possible

que les *Gammarus* pénétrant accidentellement dans les parties émergées des mousses et se trouvant immobilisés par les branches enchevêtrées de ces dernières y deviennent la proie de ces larves. Si on met ensemble plusieurs larves de *Melanocheilia* entre les branches de la mousse et privées de tout animal vivant, ces larves finissent par se manger entre elles. Ce cannibalisme explique le fait que les touffes de mousses renferment souvent les peaux vides des larves de cette espèce.

#### PARASITES DE MELANOCHILIA RIPARIA.

Comme parasite de cet Anthomyide, on peut citer les deux Ichneumonides : *Atractodes riparius* Ruschka et *Hemiteles bicolorinus* Gravenhorst élevés par Thienemann et Gripekoven des pupes de *Melanocheilia riparia* recueillies en Thuringe et en Westphalie.

De mon côté j'ai trouvé quelquefois les larves de *Melanocheilia* parasitées par une Microsporidie. Je n'ai pas encore fait l'étude complète de ce parasite ; tout ce que je peux dire c'est qu'il envahit surtout les glandes salivaires de son hôte. Les larves parasitées renferment dans leurs muscles de petites gouttelettes réfringentes ; si on les fixe par un liquide osmique, les muscles se colorent fortement en noir. La Figure 16 (Pl. VII), qui représente une coupe longitudinale d'un de ces muscles, montre à la fois l'effacement de la striation transversale et les gouttelettes de graisse qu'il renferme.

#### B. Reproduction.

OVAIRE. Chaque ovaire de la femelle (ov. Fig. 7, Pl. VI) est constitué de cinq tubes ovariques, dont chacun ne renferme qu'un seul grand œuf. La femelle de *Melanocheilia* présente donc dix œufs mûrs à la fois, ce qui montre la faible prolificité de l'espèce. Pour le reste de l'appareil génital, on peut signaler l'allongement de l'oviducte commun (*u.*), celui des canaux des trois réceptacles séminaux (*r.s.*) qui, avec les deux glandes accessoires (*g.a.*), aboutissent au sommet d'une saillie dorsale de l'utérus (*v.*). La femelle ne pond jamais plusieurs œufs à la fois. Chaque œuf est au contraire pondu séparément ; il est insinué dans l'espace formé par la face supérieure de la feuille et celle de la tige de la mousse. Pour le trouver, il faut immerger dans l'eau la branche de mousse, les feuilles de cette dernière s'écartant un peu permettent ainsi d'apercevoir l'extrémité antérieure de l'œuf, qui, par sa couleur blanche, tranche bien sur le fond vert de la plante. Pour extraire l'œuf, il suffit quelquefois de secouer fortement dans l'eau la

branche qui le porte, mais souvent la face convexe de l'œuf adhère si fortement à la surface concave de la feuille que la dissection seule de la plante permet de l'extraire.

L'œuf pondu de *Melanocheilia* (Fig. 3 et 5, Pl. V) est grand, allongé et plus large vers sa partie postérieure. Il est convexe d'un côté, aplati du côté opposé et présente un sillon longitudinal médian. Un processus aliforme, dépendant seulement du chorion, borde la partie antérieure de l'œuf et lui donne l'aspect bien caractéristique qu'on retrouve chez les autres *Anthomyides* : *Myospila*, *Mydaea* ou *Hebecnema* étudiés par Portchinsky.

### C. Morphologie de la larve âgée.

Pour les raisons que j'exposerai plus loin je commencerai l'étude morphologique de cette larve par les individus âgés et prêts à se métamorphoser.

FORME GÉNÉRALE DE LA LARVE (Fig. I). La larve de *Melanocheilia riparia* est d'une forme très caractéristique, permettant de la reconnaître à coup sûr, sans avoir recours à l'élevage. Son corps est allongé et composé d'une tête, trois segments thoraciques et huit abdominaux. Mais l'aspect particulier de la larve est dû à son dernier segment abdominal, qui présente quatre diverticules saillants. L'appareil respiratoire est du type amphinéustique.

LA TÊTE de la larve étant généralement rétractée dans le premier segment thoracique ne laisse voir que son moignon antérieur. Pour la bien voir, il est nécessaire de comprimer le corps de la larve entre deux lames.

Regardée par sa face ventrale (Fig. 11, Pl. VI), la tête montre une profonde échancrure, délimitée par deux lobes symétriques, dont chacun est surmonté du complexe sensitif antenno-maxillaire (*A.P.m.*). De cette échancrure part un sillon assez profond, qui court suivant la ligne médiane ventrale et arrive jusqu'au bord postérieur de la tête. Par compression plus forte de la larve, les lèvres de ce sillon s'écartent et on aperçoit une dépression, d'où sortent les extrémités des pièces buccales (*p.b.*). La face ventrale de la tête est parcourue par une série de sillons délimités par des crêtes saillantes. Ces sillons commencent profondément dans le coin postérieur de la dépression buccale et s'épanouissent en éventail en avant et latéralement sur les deux faces de la tête. Les organes sensoriels de la tête sont nombreux et bien développés.

L'antenne (*A.*) est en forme de cloche cylindrique, renversée sur une

petite saillie basilaire à paroi chitinisée et de couleur brunâtre. Le palpe maxillaire (*P.m.*) est formé de quatre à six papilles sensibles, entourées de trois cercles concentriques de chitine renforcée, et entre le premier et le deuxième cercle on voit encore une paire de papilles sensibles. Plus ventralement et rapproché du sillon médian ventral se trouve l'organe sensoriel (*c.*), qui, comme je l'ai montré dans un travail antérieur (p. 174, 1915), dépend du palpe maxillaire. Latéralement et plus près du bord extérieur de la tête, se trouve une autre papille sensorielle simple (*D.*), sous forme d'une petite dépression circulaire entourée d'un anneau de renforcement. A la limite postérieure de la dépression buccale, se trouve une paire d'organes sensoriels fortement saillants (*P.l.*), sous forme de deux tubes transparents, dont les extrémités libres se terminent par un bâtonnet enchassé dans une cupule au bord fortement chitinisé. Les extrémités proximales de ces tubes confluent vers une saillie médiane ventrale, qui couvre la partie postérieure de la dépression buccale. Cet organe sensoriel, qui est ici très développé, existe chez toutes les larves de Diptères cyclorhaphes et, comme nous l'avons déjà vu (1915, p. 175), ne peut être homologué qu'au palpe labial des autres Diptères.

Enfin la tête présente encore deux paires d'organes sensoriels simples, analogues à ceux décrits sous la lettre *D.* Ce sont: 1° une paire qui se trouve sur la face ventrale du tiers postérieur de la tête (*E.*) et 2° une autre sur la partie antérieure de la tête et dorsalement par rapport à l'antenne.

SEGMENTS THORACIQUES. Les trois segments thoraciques présentent autour de leur partie antérieure une série de petits crochets à pointe dirigée en arrière. Ces crochets sont particulièrement nombreux sur le premier segment thoracique, dont ils

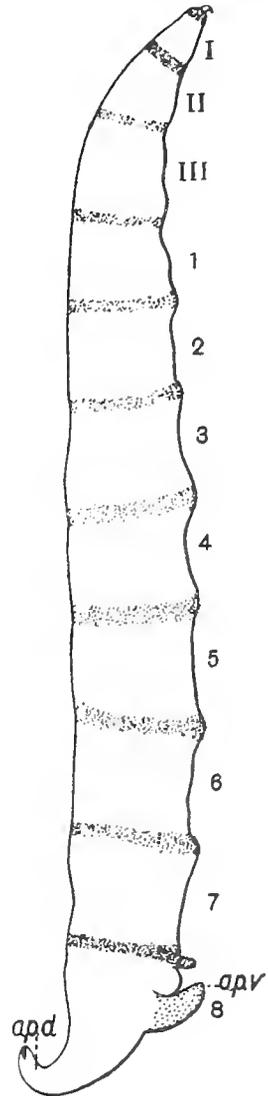


Fig. I. *Melanochelia riparia*. Larve au stade III, vue de profil: I, II, III, segments thoraciques; 1-8, segments abdominaux; ap.v. appendices ventraux; ap.d. appendices dorsaux porteurs des stigmates postabdominaux.  $\times 12$ .

occupent presque toute la moitié antérieure. Ce segment porte en plus une paire de stigmates. Chaque segment thoracique présente un certain nombre d'organes sensoriels en cercle et une paire de bouquets de trois poils (organes vestigiaux des pattes larvaires) qui, comme la fig. II le montre, sont ici bien développés. Les deux segments antérieurs sont très rétractiles, de façon que la tête et le premier segment thoracique disparaissent complètement dans les segments qui suivent.

SEGMENTS ABDOMINAUX. L'abdomen est composé de huit segments allongés, dont les bords sont entourés d'une série de petits crochets

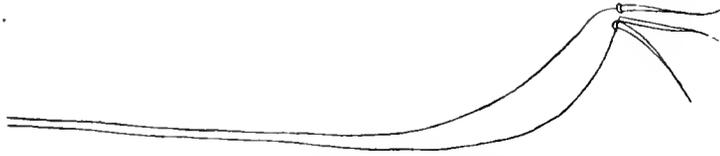


Fig. II. *Melanochelia riparia*. Organ sensoriel vestigial d'une patte thoracique avec le nerf s'élargissant en ganglion à la base du bouquet de trois poils.  $\times 570$ .

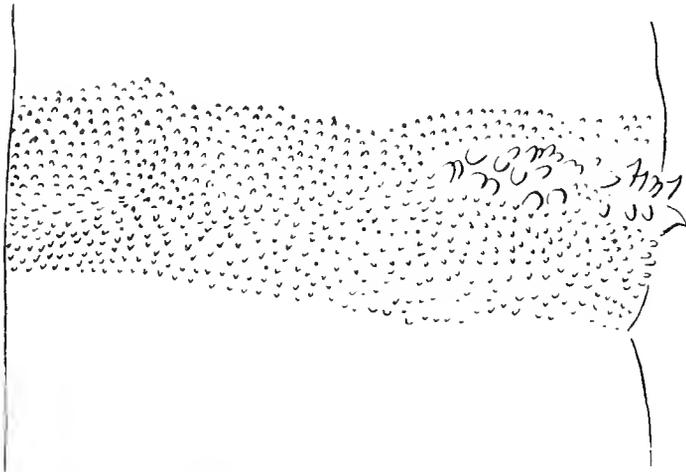


Fig. III. *Melanochelia riparia*. Anneau de crochets entre les deux segments abdominaux.  $\times 85$ .

incolores. La face ventrale de ces segments, juste à la limite qui les sépare, présente des bourrelets losangiques (Fig. III) couverts de crochets, mais plus grands que les crochets précédents. Tous les segments abdominaux sont semblables entre eux, sauf le dernier, porteur des stigmates et de l'anus. Ce segment, comme nous avons vu plus haut, se termine dorsalement par une paire de prolongements divergents recourbés vers le haut et surmontés des stigmates (*ap.d.* Fig. I). Ventralement et de part et d'autre de l'anus, ce segment présente une autre

paire de prolongements coniques, charnus, rétractiles et couverts de petits crochets (*ap.v.*). Cette disposition permet à la larve de se cramponner entre les branches de mousse, de prendre ainsi un appui au moment où elle attaque la proie et de tenir ses stigmates postérieurs à l'air libre quand tout le reste de son corps est plongé dans l'eau.

**TÉGUMENT.** A part des crochets chitineux qui couvrent certaines parties des segments, toute la surface de la peau larvaire présente une ornementation très caractéristique. Examinée de face elle montre une striation longitudinale bien marquée, dont les stries, très rapprochées entre elles, à trajet sinueux, contournent de petits îlots allongés de la

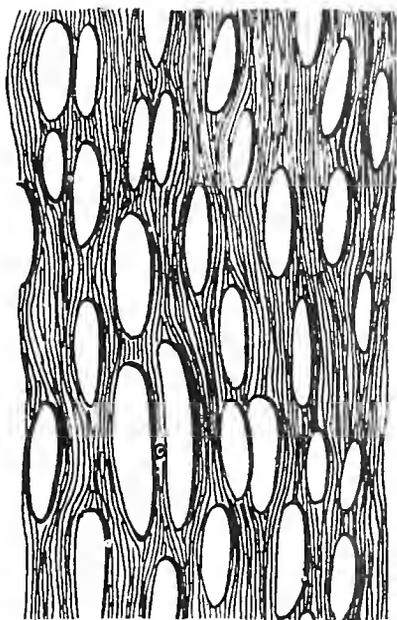


Fig. IV. *Melanochelia riparia*. La surface de la cuticule larvaire.  $\times 400$ .

peau lisse et saillante (Fig. IV). Sur la coupe transversale, colorée de préférence par la méthode de Mann (bleu de méthyle avec éosine), on voit que la cuticule très épaisse est composée de deux parties distinctes (Fig. 15, Pl. VII): (1) la couche interne (*Cu.i.*) occupant presque toute l'épaisseur de la peau, striée transversalement et se colorant en bleu clair, et (2) la couche externe (*Cu.e.*) très mince et n'intéressant que la partie ornementée (plis longitudinaux et les îlots saillants) qui se colore en rouge vif.

Quant à l'hypoderme (*hy.*), il est partout formé des larges cellules très aplaties faisant seulement saillie vers l'intérieur au niveau de leurs noyaux.

Dans la région périanale seulement (Fig. 18, Pl. VII), où la cuticule est beaucoup plus mince que sur le reste du corps de la larve, les cellules hypodermiques, très rapprochées entre elles, sont plus hautes et font saillie vers l'intérieur du corps.

INSERTIONS MUSCULAIRES ET CELLULES À TONOFIBRILLES. A l'endroit où les muscles s'insèrent sur la peau, cette dernière présente une différenciation toute particulière<sup>1</sup>. Une coupe (Fig. 15, Pl. VII), passant par le point d'insertion de deux muscles convergents (*m.*), montre que de l'endroit où ces muscles se rencontrent part un faisceau (*c.t.f.*), dont les fibrilles convergentes, formant un angle presque droit avec la direction de ces muscles, pénètrent dans la couche hypodermique et semblent même se continuer à travers toute la couche de la cuticule acidophile pour ne se terminer en pointe que sur la face interne de la cuticule basophile. Les fibrilles qui se trouvent dans la couche hypodermique se colorent comme cette dernière; elles sont entourées d'une mince couche protoplasmique munie d'un noyau en tous points comparable aux autres noyaux hypodermiques. Tout ceci semble déjà montrer que le faisceau en question est une formation hypodermique. Si on examine les coupes passant par le plan perpendiculaire à une série de ces faisceaux disposés côte à côte, on voit (Fig. 26) une série de cellules hypodermiques dont le centre est occupé par un amas de fibrilles (*f.*), qui en coupe ont l'aspect de points ou de courts bâtonnets et dont les noyaux, avec un peu de protoplasme, sont rejetés de côté. On peut donc dire que la partie des tonofibrilles incluse dans l'hypoderme est incontestablement d'origine hypodermique et c'est une formation intracellulaire. Ceci confirme l'assertion de Leydig, Henneguy, Duboscq et surtout celle de Pérez (1910), à qui nous devons la dernière et importante contribution à ce sujet. Il s'agit de savoir maintenant quelle est l'origine du faisceau qui se trouve dans la cuticule même de la larve (*f.* Fig. 15 et 17). "Est-ce là simplement une différenciation structurale (de la cuticule) en rapport avec les tractions mécaniques exercées par les muscles," comme se demande Pérez, ou est-ce, comme le suppose Henneguy, la continuation des tonofibrilles intraépithéliales, mais modifiées après l'emprisonnement dans la cuticule? D'après Pérez, si l'opinion de Henneguy est exacte, "il faut admettre, au moins chez les Asticots, que les tonofibrilles peut-être

<sup>1</sup> Pour bien étudier ces formations, il est très utile de les examiner sur les coupes colorées par un procédé spécial, comme rouge magenta picro-indigo-carmin (après la fixation osmique), ou carmin chlorhydrique, picro-indigo-carmin, ou par la méthode de Mann (bleu de méthyle avec l'éosine).

déjà chitinisées dans leur base intraépithéliale, se transforment intégralement en chitine acidophile, au fur et à mesure de leur empâtement dans les strates nouvelles.”

Il me semble que cette dernière interprétation est la plus rapprochée de la réalité. En effet, une cellule à tonofibrilles doit avant tout être considérée comme une cellule hypodermique et par conséquent avoir tous les caractères de cette dernière. Or le caractère le plus important de ces cellules c'est de sécréter la chitine; la même cellule peut sans doute, suivant les conditions dans ses différentes parties, former des chitines de compositions différentes. Nous pouvons donc admettre qu'une cellule à tonofibrilles est semblable aux autres cellules hypodermiques. Quant à la structure fibrillaire de son contenu, ainsi qu'à l'orientation spéciale de ses fibres, qui vont en faisceau convergent des muscles vers la couche extérieure de la chitine, on ne peut invoquer d'autres facteurs que la traction mécanique d'une multitude de fibrilles musculaires, excrécée sur cette cellule hypodermique pendant toute la période de son activité physiologique sécrétrice.

LES MUSCLES SOUSCUTANÉS sont particulièrement bien développés chez cette larve. Ils sont larges et épais et c'est à eux que la larve doit en partie la consistance dure de son corps. Leur disposition n'a rien de bien particulier, si ce n'est dans le dernier segment abdominal (Fig. 23), qui présente, sur tout son pourtour, une série de muscles s'enchaînant bout à bout. Parmi ces muscles, ceux qui pénètrent dans les appendices ventraux sont particulièrement développés (*m.*).

APPAREIL BUCCOPHARYNGIEN. L'étude de l'appareil buccopharyngien de cette larve est particulièrement intéressante, parce que cet organe, à lui seul, suffit pour déceler le mode de vie et surtout le régime de la larve. Comme celui des autres larves de Diptères cyclorhaphes, il est composé de trois parties distinctes : (1) pièce basilaire ou pharyngienne, (2) pièce intermédiaire et (3) pièces buccales proprement dites (Fig. V).

1. La pièce basilaire ou pharyngienne vue de profil (*B.* Fig. V) est très longue, étroite et fortement chitinisée. Les échancrures latérales postérieures de cette pièce n'occupent que la moitié de sa longueur, de façon que les deux branches postérieures, dorsale et ventrale, sont ici assez courtes. Sur une série de coupes transversales de cette pièce (Fig. 22, Pl. VII), on voit tout d'abord que la paroi ventrale du pharynx (*ph.*) est fortement chitinisée et sa face interne, tournée vers la lumière du pharynx, ne présente pas de traces d'accidents chitineux ou côtes; elle est complètement lisse. Les muscles dilatateurs du pharynx (*M.*) sont très larges et forts et on n'en voit qu'une paire sur la coupe bien orientée.

La coupe qui passe plus en arrière (Fig. 21) nous montre un grand nombre de forts muscles longitudinaux coupés transversalement (*m.*). Ils s'attachent d'un côté sur la pièce basilaire, de l'autre sur la pièce buccale médiane ventrale (*a.m.*), ou sur la peau de la tête et, par leurs contractions, ils agissent comme protracteurs des crochets buccaux, ainsi que comme propulseurs de toute l'armature pharyngienne. Sur la même coupe, on

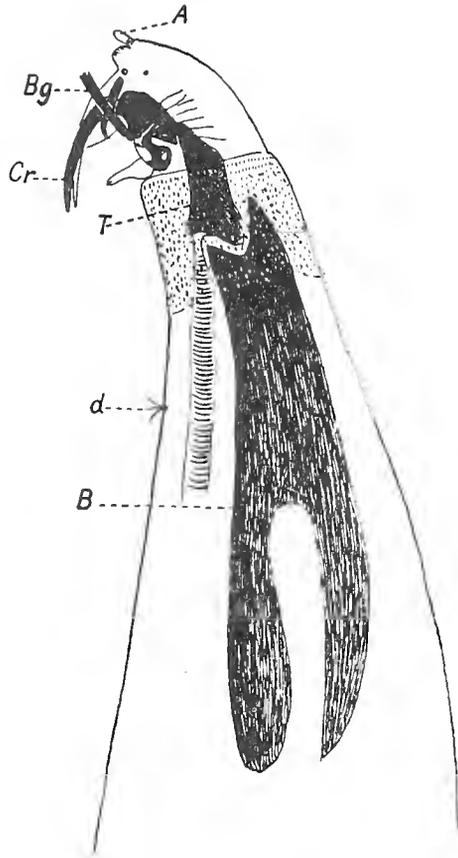


Fig. V. *Melanochelia riparia*. Tête et armature buccopharyngienne de la larve au stade III. A. antenne; B. pièce basilaire; Bg. baguettes orales; Cr. crochets latéraux; d. organe sensoriel vestigial des pattes thoraciques; T. pièce intermédiaire. × 105.

voit aussi une série de muscles circulaires (*M.i.*), qui s'attachent sur les deux côtés opposés du plastron ventral de la plaque pharyngienne. Ces muscles, dont la contraction resserre la cavité pharyngienne, passent insensiblement vers les muscles circulaires de l'œsophage.

L'extrémité antérieure de la pièce basilaire porte une profonde encoche rectangulaire, qui représente l'angle d'articulation avec la pièce intermédiaire.

2. La pièce intermédiaire n'a pas ici la forme caractéristique en H, qu'on rencontre le plus souvent parmi les larves de Diptères cyclo-rhaphes ; elle est au contraire massive et très fortement chitinisée. A sa base et ventralement, la pièce intermédiaire reçoit le canal de la glande salivaire (*C.s.*) qui est d'un très grand calibre.

3. Pour étudier les pièces buccales proprement dites, nous allons d'abord, regardant la larve de profil, la comprimer juste pour faire dévagner sa tête, sans faire subir aucun mouvement aux pièces buccales. La larve ainsi préparée (Fig. 1, Pl. V) nous montre tout d'abord une paire de très forts crochets latéraux (*Cr.*). Les bases de ces crochets sont réunies ventralement par une pièce médiane qui est en forme d'un arc (*a.m.*), dont les deux branches s'articulent avec les crochets, tandis que la convexité regarde ventralement. Chaque crochet présente encore une autre pièce rectangulaire (*p.a.*), qui s'articule avec une baguette chitineuse (*Bg.*), dirigée en avant et se terminant par trois dents. Il existe enfin, de chaque côté de la dépression buccale, une pièce en ruban (*R.a.*), qui commence en avant de la pointe des crochets et qui se dirige en arrière, contournant ces derniers vers leur milieu.

Les palpes labiaux (*P.l.*) sont en ce moment appliqués contre la face de la tête, leurs pointes dirigées en avant.

En regardant la tête toujours latéralement, comprimons la maintenant davantage, en appuyant doucement sur la lamelle ; pendant quelques temps les pièces resteront dans leur position précédente, mais tout d'un coup les crochets latéraux feront bascule, projetant leurs extrémités antérieures hors de la tête. En se rabattant de haut en bas, ces crochets entraînent dans leur mouvement toutes les autres pièces buccales.

La Figure 2 (Pl. V) représente les rapports entre les différentes pièces buccales en activité. Les crochets latéraux (*Cr.*), comme on voit, sont recourbés en bas et ventralement, la pièce médioventrale (*a.m.*) est rejetée en arrière, la baguette orale (*Bg.*) a formé un angle droit avec sa pièce articulaire (*p.a.*) qui est entraînée par la base du crochet. Les rubans antérieurs (*R.a.*) sont complètement sortis et leurs extrémités postérieures contournent les crochets latéraux. Enfin les palpes labiaux (*P.l.*) se dressent perpendiculairement à la surface de la tête. Il suffit d'enlever la lamelle ou de diminuer la pression pour voir toutes ces pièces rentrer et prendre leurs positions primitives.

La sortie des pièces buccales est le résultat de l'action de deux catégories de muscles : les uns qui propulsent l'armature buccopharyngienne

dans son ensemble, les autres insérés sur la pièce médiane ventrale (*a.m.*), la tirant en arrière, font basculer les crochets.

APPAREIL DIGESTIF (Fig. 6, Pl. VI). Au pharynx fait suite l'œsophage (*œ.*) long et grêle, qui traverse l'anneau du système nerveux central et continue en arrière de celui-ci pour aboutir dans l'organe valvulaire ou proventricule de forme caractéristique pour les larves de Diptères cyclorhaphes. Du proventricule, on passe à l'intestin moyen (*i.m.*). Les cæcums digestifs, qui se trouvent généralement à la limite postérieure de l'organe valvulaire, manquent ici complètement. L'intestin moyen assez étroit, descend en arrière et fait quelques anses, puis en se rétrécissant, passe à l'intestin postérieur (*i.p.*). Ce dernier, se dirigeant d'abord en avant, se recourbe vers la droite, descend en augmentant de calibre et s'ouvre à l'extérieur par l'anus qui est placé sur la face ventrale du dernier segment abdominal.

La structure histologique de l'intestin moyen est particulièrement intéressante. Regardant sur le vivant, on voit que ses cellules sont remplies de grosses boules réfringentes qui disparaissent après la fixation dans les liquides comme celui de Carnoy, Gilson et Bouin. Fixées par un liquide osmique comme celui de Borrel ces cellules deviennent noires foncées, tandis que le reste de l'intestin se colore en jaune d'or. Étudiées sur les coupes après la fixation dans le Carnoy, on voit que ces cellules, bordées d'un plateau strié court, faisant saillie dans la lumière intestinale, ont leur protoplasme criblé d'énormes vacuoles. La Fig. 29 (Pl. VIII), qui représente un fragment de cet épithélium intestinal (*ep.i.*) avec un lambeau de tissu adipeux périvericéral (*t.a.*), montre une similitude complète de structure entre ces deux tissus généralement très différents l'un de l'autre. Il est incontestable que ces boules réfringentes, qui remplissent ces cellules d'épithélium intestinal, sont des gouttelettes de graisse analogues à celles qu'on trouve dans les cellules adipeuses.

TUBES DE MALPIGHI. Les deux paires de tubes de Malpighi s'insèrent au niveau du passage de l'intestin moyen vers l'intestin postérieur. Une de ces paires est longue (*t.m.a.* Fig. 6) et ses deux branches se dirigent en avant, dépassent le niveau du proventricule, arrivent jusqu'au niveau du système nerveux central, se recourbent et reviennent loin en arrière. Les branches de la paire postérieure (*t.m.p.*), beaucoup plus courtes que les précédentes, font quelques anses au niveau de leur insertion et se terminent près de l'anus. Les tubes de Malpighi antérieurs, ou au moins leurs branches ascendantes, sont de couleur brune foncée, de façon qu'on les voit souvent par transparence à travers

la peau de la larve. Sur les coupes (Fig. 24, Pl. VII), les cellules de cette partie des tubes de Malpighi se montrent chargées d'un nombre considérable de petits corpuscules bruns de toutes tailles, qui se réunissent souvent en grandes plages de couleur presque noire. Ces corpuscules, qui ne se dissolvent dans aucun des réactifs que j'ai employés, semblent être un produit de désassimilation. Le canal des tubes de Malpighi est généralement très étroit et par endroits il semble être complètement obstrué par une substance se montrant sur les préparations sous forme d'une masse spongieuse (Fig. 20) et qui est sûrement un produit d'excrétion modifié par l'action du fixateur.

GLANDES SALIVAIRES. Les glandes salivaires (*g.s.* Fig. 6, Pl. VI) sont en forme de deux sacs ventraux allongés, qui commencent un peu en avant du proventricule et se terminent un peu en arrière de la moitié antérieure du corps. Ces deux sacs sont très rapprochés entre eux et leurs extrémités distales sont étroitement appliquées l'une contre l'autre et emprisonnées dans un lobe commun de tissu adipeux. De chacun de ces sacs part en avant un canal excréteur (*c.s.*) de large calibre. Ces deux tubes chitineux contournent le système nerveux et confluent, en avant de ce dernier, en un canal commun très large, qui aboutit à la base de la face ventrale de la pièce intermédiaire. Les glandes salivaires ont une forme irrégulière, chacune d'elles, par un étranglement plus ou moins prononcé, est divisée en deux parties distinctes : une antérieure occupant un tiers de la longueur totale de la glande, et une autre postérieure occupant le reste de cette dernière. Si on regarde la face extérieure de la glande, on voit qu'elle est lisse sur toute la longueur du tronçon postérieur et irrégulière et striée dans son tronçon antérieur. Sur la coupe transversale (Fig. 27 et 28, Pl. VIII), ce tronçon nous montre une structure particulière que nous n'avons rencontrée jusqu'à présent que chez les larves des *Syrphinae*. En effet, l'épithélium glandulaire (*cp.g.*) est doublé extérieurement d'une couche de tissus fibrillaire (*t.f.*). Cette tunique ne double pas uniformément toute la partie antérieure de la glande, mais forme plutôt un réseau irrégulier à mailles plus ou moins grandes, de façon que, sur une coupe, on ne voit presque jamais la couche fibrillaire faire le tour complet de la glande. Aussi les noyaux de cette tunique ne sont pas nombreux et n'apparaissent pas souvent dans les coupes. Quant aux fibrilles, elles sont fines, longues, ondulantes et elles s'entrecroisent par endroits. Souvent on remarque dans la tunique des plis perpendiculaires à la direction des fibrilles et ces plissements semblent intéresser les bases des cellules épithéliales, ce qui nous indique que ces deux couches

(tunique et épithélium) sont intimement liées l'une de l'autre. J'ai observé aussi quelques rares cas, où la couche fibrillaire à aspect rétracté (en haut de la Fig. 28), détachée dans sa partie moyenne de l'épithélium glandulaire, produit un vrai pli dans ce dernier. Il est incontestable que la tunique fibrillaire de notre larve a la même constitution et le même origine que celle de la larve des *Syrphinae*. La différence consiste seulement en ce que les fibrilles de la tunique, chez les *Syrphinae*, sont plus enchevêtrées et que le plissement transversal intéressant à la fois les fibrilles et la base des cellules épithéliales est plus accentué (Fig. 32, Pl. VIII).

APPAREIL RESPIRATOIRE. Comme je l'ai dit plus haut, la larve de *Melanocheilia riparia* est amphipneustique. Les stigmates antérieurs prothoraciques (Fig. 9, Pl. VI) se terminent en deux papilles (*st.*) assez courtes qui continuent le tube feutré (*c.f.*). Contre ce dernier sont appliquées quelques cellules glandulaires à canal interne débouchant à l'extérieur au niveau de deux papilles stigmatiques. Les stigmates postérieurs (Fig. 12) se trouvent au sommet de deux prolongements dorsaux du dernier segment abdominal. De profil on voit que leur tube feutré est très long et se divise en trois branches dont chacune se termine, sur la plaque stigmatique, par une fente allongée. Les stigmates postérieurs sont aussi accompagnés des glandes monocellulaires péristigmatiques. Les deux troncs trachéens qui réunissent les stigmates prothoraciques et postabdominaux sont ici très étroits. Ils sont réunis entre eux par deux commissures transversales, dont une se trouve dans la partie antérieure du troisième segment thoracique (*Co.a.* Fig. VI, A), tandis que l'autre est dans le dernier segment abdominal (*Co.p.* Fig. VI, B). En avant de la commissure transversale antérieure et du côté interne de chaque tronc trachéen, partent deux rameaux, dont un se dirige en avant dans la tête et dans l'armature bucco-pharyngienne (*t.p.*), tandis que l'autre (*t.c.*) se dirige en sens inverse et pénètre dans les lobes cérébraux. Enfin, tout près de la commissure postérieure et extérieurement, chaque tronc trachéen donne naissance à une branche (*C.p.*), qui se dirige en avant, court tout le long du corps de la larve et donne naissance à une série de branches collatérales nourrissant l'intestin et la chaîne nerveuse ventrale.

CŒUR, ANNEAU PÉRICARDIAL ET NÉPHROCYTES. Le cœur de la larve de *Melanocheilia* (*c.* Fig. 6, Pl. VI) s'étend, sous la forme d'un vaisseau dorsal, du dernier segment abdominal jusqu'à la limite antérieure des lobes cérébraux. A ce niveau, il traverse un anneau (*a.c.*) attaché à ces lobes et se continue en avant vers la partie postérieure du pharynx.

Une constitution pareille de la partie antérieure du cœur est déjà connue pour les autres larves de Diptères cyclorhaphes et comme nous la verrons mieux sur les dissections de la larve de *Phaonia cineta*, nous en parlerons plus longuement au cours de la description anatomique de cette larve.

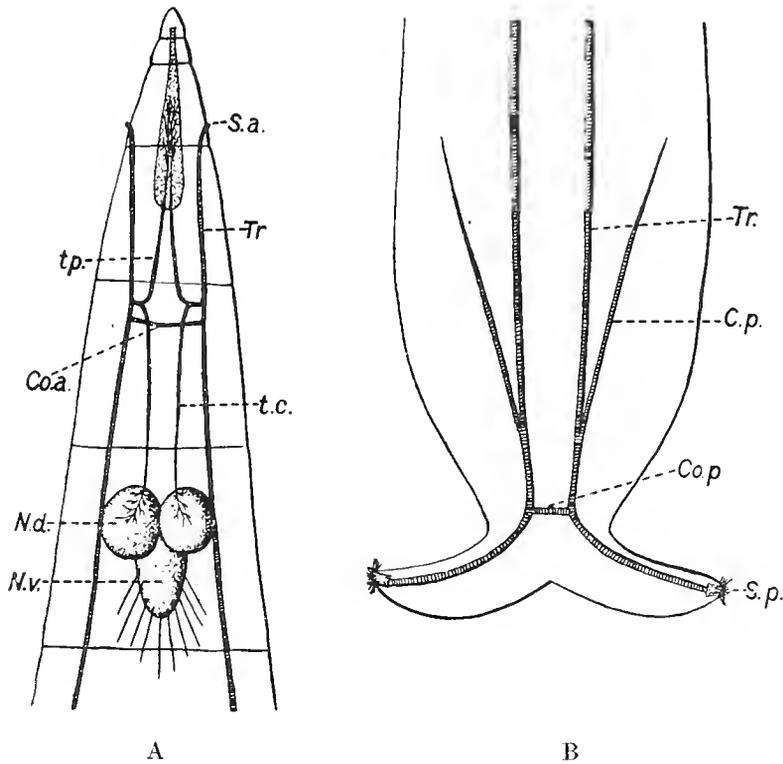


Fig. VI. *Melanochelia riparia*. A, partie antérieure du corps, montrant par transparence les organes suivants : Co.a. commissure transversale antérieure ; N.d. lobes cérébraux ; N.v. masse nerveuse ventrale ; t.c. deux rameaux trachéens des lobes cérébraux ; t.p. deux autres rameaux qui pénètrent dans la masse pharyngienne ; Tr. deux troncs trachéens principaux ; S.a. stigmates prothoraciques. B, partie postérieure de la larve, avec les trachées vues par transparence ; Co.p. commissure transversale postérieure ; C.p. branche postérieure ; S.p. stigmates postérieurs. A et B,  $\times 24$ .

Sur toute sa longueur, depuis l'anneau péricardial jusqu'au niveau du proventricule, le cœur est lisse et nu, mais de cet endroit jusqu'à son extrémité postérieure, il est bordé à droite et à gauche d'une chaîne spéciale de cellules dites cellules péricardiales ou néphrocytes péricardiaux. Les cellules de toute la partie antérieure de ces chaînes sont petites, serrées les unes contre les autres et se trouvent souvent par deux ou trois sur la même ligne transversale, tandis que les cellules

(néphrocytes) du tronçon postérieur sont grandes, espacées, et en nombre limité à 12 ou 13 paires. La forme et la disposition de ces cellules semblent être très constantes pour les larves des *Anthomyidae* et c'est encore la dissection de la larve de *Phaonia cincta* (Fig. 46, Pl. XII) qui nous permettra mieux de nous rendre compte de la disposition respective de ces deux catégories de néphrocytes péricardiaux (*n.p.a.* et *n.p.p.*).

Les cellules péricardiales de la larve de *Melanochelia* ont généralement un seul noyau (*n.p.* Fig. 25, Pl. VII) ; le protoplasme qui entoure ce dernier présente souvent des corpuscules basophiles qui se réunissent quelquefois et forment des amas ou plaquettes d'aspect irrégulier.

Le protoplasme de ces cellules renferme toujours des inclusions plus ou moins abondantes qu'on peut voir sur le vivant, mais quelquefois ces inclusions sont particulièrement nombreuses et, sur les coupes, elles se présentent alors sous forme des gouttelettes de taille variable, se colorant très fortement par l'éosine, et remplissant tout l'intérieur de la cellule (Fig. 30, Pl. VIII).

Avant de passer à l'examen du rôle physiologique de ces cellules, il est utile d'examiner un autre organe, qui, comme nous le verrons plus loin, présente beaucoup de ressemblance avec ces deux chaînes des néphrocytes péricardiaux.

Cet organe est le cordon cellulaire en guirlande ("Guirlandenförmige Zellenstrang") découvert par Weismann en 1864 au cours de ses recherches sur le développement postembryonnaire de *Musca vomitoria* et *Sarcophaga carnaria*. Ces larves présentent dans leur corps des cellules groupées en un cordon qui, étant recourbé en un arc disposé horizontalement, est appuyé par ses deux extrémités contre les deux glandes salivaires et forme ainsi une vraie guirlande de cellules suspendue dans le liquide périviscéral de la larve. Ces cellules ont été retrouvées plus tard par Kowalevsky (1886, 1889) et par Bruntz (1903) chez les larves de la mouche domestique, et, pour ma part, j'ai pu constater leur présence chez les larves de *Phoridae* (*Phora* et *Aphiochaeta*), de *Syrphinae* (*Syrphus*, *Platychirus*, *Sphaerophoria*), *Eristalinae*, plusieurs larves d'*Anthomyidae* (*Melanochelia*, *Phaonia*, *Hydrotaea*, *Muscina*), *Calliphorinae* (*Calliphora erythrocephala*) et chez la larve d'un Diptère acalyptère : *Lonchaea vaginalis* Fln. Nous pouvons donc dire que le cordon cellulaire en guirlande, ou, comme nous l'appellerons, les *néphrocytes ventraux* existent probablement chez plusieurs autres, ou peut-être même chez toutes les larves de Diptères cyclorhaphes.

Chez les larves où il est possible de les observer par transparence, on les voit sous forme d'un cordon recourbé en V et suspendu entre

les deux glandes salivaires et le tube digestif, au niveau de l'endroit où commencent les deux cordons des cellules péricardiales. Quant à leur position telle que peut la révéler la dissection, je dois dire qu'elle n'est pas toujours la même; elle varie en passant d'un individu à un autre. Comme la Fig. 6 (Pl. VI) le montre, les cellules du cordon guirlandiforme de la larve de *Melanochelia* se présentent sous forme d'un groupe de cellules couchées sur la face ventrale du proventricule. Est-ce la position naturelle de cet organe? Il m'est difficile de répondre à cette question, n'ayant jamais pu le voir par transparence; il me semble pourtant que, chez les larves vivantes, ces cellules sont disposées en cordon entre les deux glandes salivaires, mais les fibrilles qui sont tendues entre le proventricule et les deux glandes salivaires et qui soutiennent le cordon guirlandiforme, ayant été probablement coupées pendant la dissection, se sont repliées sur le proventricule entraînant avec elles les néphrocytes ventraux.

On voit une position analogue de cet organe chez la larve d'*Hydrotaea dentipes* (*n.v.* Fig. XXXII), avec la différence qu'il est ici placé un peu plus en avant.

D'autre part, la Fig. 46 (Pl. XII), qui représente la larve au stade III de *Phaonia cincta*, disséquée après un traitement spécial, montre la position naturelle et pour ainsi dire classique de cet organe (*n.v.*). Quant à sa structure cytologique (*n.v.* Fig. 25, Pl. VII, et Fig. 31, Pl. VIII), on peut dire que ses cellules sont en tout point comparables à des cellules péricardiales. Leur protoplasme renferme aussi des corpuscules qui prennent les colorants basiques ainsi que des inclusions qui se colorent par l'éosine. Ces cellules sont toujours binucléées; ceci permet de les reconnaître chez la larve de *Melanochelia* et de les distinguer des cellules péricardiales, qui sont, chez cette larve, presque toujours uninucléées. Dans d'autres cas, comme chez les Syrphines par exemple, il est au contraire très difficile de distinguer ces deux catégories de cellules, surtout si on les étudie sur les coupes.

**DONNÉES SUR L'ÉVOLUTION ET LE RÔLE PHYSIOLOGIQUE DES NÉPHROCYTES.** Ainsi, connaissant la structure et la disposition de ces deux organes: cellules péricardiales et cordon guirlandiforme, examinons leur rôle physiologique. A la fin de son chapitre sur le cordon guirlandiforme, Weismann (1864) avance déjà l'idée que cet organe a probablement une influence sur la composition du sang de la larve. Mais c'est incontestablement à A. Kowalevsky (1886) que revient le mérite de la découverte de la fonction réelle de ces deux organes.

En 1886 Kowalevsky a constaté que, chez les larves de mouches

nourries avec les aliments colorés artificiellement, les cellules péri-cardiales et celles du cordon guirlandiforme se colorent souvent d'une façon plus ou moins intense. De tous les colorants et les sels, la poudre de cochenille et le sel d'argent lui ont donné les meilleurs résultats. Il a aussi constaté que ces substances se déposent dans le protoplasme, qu'elles ne colorent jamais le noyau et entrent dans la cellule en combinaison stable avec les albuminoïdes probablement, parce que la cochenille très soluble dans l'eau et l'alcool, une fois absorbée par ces cellules n'est plus rendue par elles ni à l'eau ni à l'alcool.

Ces résultats importants n'ont pas encore servi à l'auteur à exprimer ses idées sur l'excrétion. Il a utilisé ces méthodes ingénieuses seulement pour étudier la répartition de ces éléments cellulaires, ainsi que pour suivre leur sort pendant la métamorphose. Au point de vue de leur topographie, il est arrivé au résultat analogue à celui déjà obtenu par Weismann (1864). Quant à leur évolution pendant la métamorphose, nous trouvons dans ce travail que le cordon cellulaire guirlandiforme reste intact pendant deux premiers jours de la nymphose, mais le deuxième ou troisième jour les noyaux des cellules médianes commencent à se multiplier, jusqu'à atteindre le nombre de six ou huit. Le troisième jour, les leucocytes envahissent ce cordon et séparent ses cellules qui subissent la phagocytose. Kowalevsky conclut que le cordon cellulaire en guirlande est un organe purement embryonnaire ou larvaire et ne passe jamais à l'adulte. Quant aux cellules péri-cardiales, comme nous avons vu plus haut, il y en a à distinguer deux catégories : les cellules antérieures, petites et serrées (*n.p.a.* Fig. 46, Pl. XII), et les cellules postérieures, grandes, espacées (*n.p.p.*). D'après Kowalevsky, toutes les cellules antérieures persistent chez l'adulte et gardent leur coloration pendant toute la vie de l'insecte ; il les a observées au moins jusqu'au dixième ou au quinzième jour après l'éclosion. Parmi les 13 paires de cellules péri-cardiales postérieures, il n'en persiste que sept paires antérieures, tandis que les six paires postérieures sont phagocytées le troisième ou quatrième jour de la nymphose.

Ce n'est que trois ans plus tard, en 1889, que Kowalevsky tira toutes les conclusions importantes des expériences que nous venons de résumer. Dans ce travail il établit définitivement que les cellules péri-cardiales et le cordon cellulaire guirlandiforme sont des organes excréteurs, capables d'éliminer certaines substances introduites dans le corps, soit directement par injection, soit indirectement par la voie intestinale. Comme ces cellules n'ont pas de canal excréteur, elles gardent pendant toute leur vie les substances qu'elles accumulent. A l'exemple étudié

en 1886, Kowalevsky en ajoute plusieurs autres, tirés des différents Ordres d'Insectes et, parmi les Diptères, il examine ces organes excréteurs chez les larves de Chironomides, Culicides et *Corethra*<sup>1</sup>. A la méthode de la nutrition, il a ajouté celle de l'injection et aux nombreuses substances qu'il a utilisées comme le carmin ammoniacal, le carmin d'indigo (=indigo-sulfate de soude), le bleu de méthylène, l'alizarine, les sels d'argent, etc., il a ajouté le tournesol bleu. Cette dernière substance, qui lui fut suggérée par Metchnikoff, lui a donné des résultats importants. Les cellules péricardiales et celles du cordon guirlandiforme éliminent bien cette substance aussi, mais la coloration qu'elles prennent n'est pas bleue mais rouge, ce qui indique qu'elles ont une réaction acide. Au cours de ses expériences, il a pu aussi constater que d'autres organes excréteurs des mêmes larves agissent de la façon bien différente. Ainsi les tubes de Malpighi n'éliminent pas le carmin ammoniacal; par contre l'indigo-sulfate de soude injecté dans la cavité périviscérale traverse rapidement les parois de leurs cellules et se dépose sur la bordure en brosse, sous forme de petits cristaux. L'expérience avec le tournesol lui a montré que les tubes de Malpighi ont une réaction nettement alcaline.

En 1892, Kowalevsky revient encore une fois sur ce sujet, confirme ses résultats antérieurs et insiste sur le fait que les cellules péricardiales et celles du cordon guirlandiforme ne sont pas capables d'absorber les particules dures non solubles, que ces dernières sont éliminées par les éléments lymphatiques, les leucocytes.

Dans ce travail, il émet aussi l'hypothèse que le produit éliminé par les organes en question est probablement l'acide hypo-urique qui avait été constaté par Latellier dans les cellules péricardiales de Mollusques.

En suivant chronologiquement les travaux qui concernent ce sujet nous devons mentionner un travail bien connu de Lown (1890-1892) sur *Calliphora erythrocephala*. Or ce travail très riche en toutes sortes de faits anatomiques et physiologiques n'avance pas du tout la présente question et même, au contraire, l'auteur semble introduire beaucoup de confusion quant à la signification et au sort de ces organes. Dans le premier volume, à la page 91, parlant de cellules péricardiales antérieures, il les considère comme de jeunes cellules adipeuses: "I am inclined to regard these structures, therefore, as the young fat cells of the nymph." Plus loin (pp. 342-3), parlant des mêmes cellules

<sup>1</sup> Je dois rappeler aussi que dans ce travail avec la même méthode il étudie les organes excréteurs chez la plupart d'Invertébrés comme Insectes, Arachnides, Myriapodes, Mollusques, et les Vers, et il compare aussi ces organes à ceux de Prochordés et de Vertébrés.

chez les nymphes, il dit que leur fonction et leur sort sont inconnus. Il cite le travail de Kowalevsky de 1886 et émet ensuite l'hypothèse, que les cellules péricardiales qui persistent donnent probablement naissance aux muscles alaires: "The persistent pericardial cells are probably the elements from which the alar muscles of pericardium of the imago are developed, as I find them embedded in the substance of their fibres."

Au cours de ses recherches physiologiques sur les Orthoptères, Cuénot (1896) confirme les résultats principaux de Kowalevsky (1886 et 1889), mais, malgré qu'il constate aussi l'absence de tout canal excréteur chez les cellules péricardiales, il ne les considère pas comme un rein d'accumulation. Il suppose que le produit de désassimilation qui est d'après lui très probablement l'acide carcinurique (acide organique de la série carbopyridique), passe de ces cellules dans le sang, d'où il est éliminé par les tubes de Malpighi (pp. 297-8 et p. 327).

La même année, Metalnikoff, suivant le conseil de Kowalevsky et sous sa direction, entreprend des recherches sur les organes excréteurs des Arthropodes. Utilisant la même technique, il confirme aussi les résultats de Kowalevsky, mais aux exemples connus il en ajoute plusieurs autres. Par ce travail, on voit que les cellules péricardiales affectent une grande variation structurale, suivant qu'on passe d'une espèce d'Insecte à une autre.

Metalnikoff insiste aussi sur le fait que les cellules péricardiales ne sont pas capables d'absorber les corpuscules solides et qu'à aucun moment elles ne donnent naissance aux leucocytes.

Pantel, en 1898, constate que les cellules péricardiales de la larve de *Thrixion halidayanum* sont uninucléées et que le nombre des grandes cellules postérieures est de six à neuf. Quant au rôle physiologique de ces cellules, Pantel, se basant sur leur étude cytologique, partage l'idée de Kowalevsky et de Cuénot. Le cordon guirlandiforme semble manquer chez cette larve (v. remarque p. 219).

En 1902, Metalnikoff revient encore une fois sur ce sujet, mais cette fois c'est surtout pour voir comment le carmin ammoniacal traverse l'intestin, pénètre dans les cellules péricardiales et quel sort subissent ces cellules. Mais ce qui nous intéresse dans ce travail c'est le fait qu'il étudie ces questions sur une larve d'un Diptère un Culicide. La description et la belle figure qui l'accompagne nous montrent que chacun de sept segments postérieurs de la larve possède quatre paires de cellules péricardiales et le premier segment abdominal n'en a qu'une paire. Enfin le premier segment thoracique possède encore un

groupe de sept ou huit cellules, dont la disposition est ventrale et que Metalnikoff compare avec raison au cordon guirlandiforme des Muscides.

Enfin, un an plus tard, paraît le travail important de Bruntz (1903) sur l'excrétion chez les Arthropodes. Dans ce travail l'auteur reprend l'étude de l'appareil excréteur chez un grand nombre d'Arthropodes de tous les ordres. Utilisant surtout la méthode d'injection par le carminate d'ammoniaque et l'indigo-carmin, Bruntz décèle un grand nombre de cellules excrétrices, localisées tantôt près du cœur, tantôt dans le corps parmi les lobes du tissu adipeux, dans la tête ou dans les appendices. Bruntz réunit avec raison toutes ces cellules sans canal excréteur, capables d'éliminer le carminate d'ammoniaque, dans une même catégorie qu'il appelle des *néphrocytes*<sup>1</sup>. Dans le chapitre qui concerne les Diptères, il décrit successivement les néphrocytes des larves de *Culex*<sup>2</sup>, *Chironomus*, *Atylotus fulvus*, *Tabanus*, *Volucella* et enfin celles de *Musca domestica* et *Calliphora erythrocephala*. Mais parmi toutes ces descriptions, celle de *M. domestica* seulement est accompagnée d'une petite figure (voir Fig. 51, Pl. IX de Bruntz), où on voit les néphrocytes péricardiaux postérieurs, les deux cordons de néphrocytes péricardiaux antérieurs et enfin les néphrocytes ventraux, ou le cordon guirlandiforme de Weismann.

Pour ma part, j'ai constaté que les néphrocytes péricardiaux ont, dans la plupart des larves de Diptères cyclorhaphes, une forme et une disposition analogues à celles décrites plus haut. De grands néphrocytes sphériques ou ovales, espacés en nombre généralement limité, se trouvent de chaque côté du tronçon postérieur du cœur. Ces chapelets de grands néphrocytes se continuent en avant par deux cordons de cellules analogues, mais plus petites et plus serrées, se terminant généralement dans le deuxième segment abdominal. Quelquefois la limite entre ces deux catégories de néphrocytes n'est pas aussi brusque et change d'un individu à un autre. Ceci est le cas de la larve de *Lonchaea chorea* Fabr., chez laquelle le nombre des grands néphrocytes est tantôt 14, tantôt 18 ou même 21. Chez cette larve, les cordons de néphrocytes antérieurs, quoiqu'ils commencent après la quatorzième paire de néphrocytes postérieurs, sont composés de cellules

<sup>1</sup> Ce terme a été pour la première fois employé par de Ribaucourt pour désigner toutes les cellules excrétrices chez les Oligochètes.

<sup>2</sup> Quant aux néphrocytes de cette espèce, les résultats de cet auteur ne sont pas d'accord avec ceux de Metalnikoff (1902). Il est fort possible qu'il s'agisse ici de deux espèces différentes. D'autre part, d'après Bruntz, le corps de cette larve est seulement composé de huit segments; il est possible que cet auteur, employant le mot corps, parle seulement de l'abdomen, ou bien il a pris peut-être les segments thoraciques pour la tête.

petites, mais pas serrées et on peut en compter souvent 15 à 22 paires.

Ces cellules sont suivies par un court cordon à cellules petites, serrées et anguleuses, qui se terminent par une ou deux grandes cellules péricardiales. Les néphrocytes péricardiaux sont tantôt à un noyau comme chez les larves de *Thrixion* (Pantel), *Melanochelia* et *Lonchaea*, tantôt à deux comme c'est le cas chez les larves de Calliphorines et Syrphines. Au niveau où se terminent les néphrocytes péricardiaux, mais du côté ventral, entre les deux glandes salivaires et l'intestin se trouve le cordon transversal des néphrocytes binucléés; c'est le cordon guirlandiforme de Weismann. Le nombre de cellules qui le composent varie suivant l'espèce, il est de 14 chez la larve de *Lonchaea* et de 36 chez celle de *Phaonia*. Chez cette première larve, ces cellules se trouvant entre les deux glandes salivaires, sont en plus intimement soudées aux lobes de tissu adipeux qui réunissent les parties postérieures de ces glandes.

Nous pouvons donc dire que les néphrocytes péricardiaux et les néphrocytes ventraux (cordon guirlandiforme) ont une structure cytologique plus ou moins semblable, qu'ils éliminent en même temps les mêmes substances introduites dans le corps, qu'ils ont la réaction acide très prononcée, et qu'à l'état naturel, comme j'ai pu le voir, ils se comportent de la même façon<sup>1</sup>. Tout ceci nous permet de conclure que les néphrocytes péricardiaux et ventraux peuvent être considérés comme les deux parties d'un même organe excréteur, rein d'accumulation, caractérisé expérimentalement par l'élimination du carmin ammoniacal.

#### D. Commencement du cycle larvaire et larve jeune.

On sait, depuis Leuckart, qu'une larve d'un Diptère cyclorhappe passe depuis l'éclosion jusqu'à la nymphose par trois stades larvaires séparés par deux mues. Pour constater ce trimorphisme larvaire, il suffit

<sup>1</sup> Quant à leur comportement à l'état naturel, il m'était facile de suivre sur la larve de *Lonchaea chorea* F., qui vit en grand nombre dans les morceaux décomposés de la betterave. A plusieurs reprises, j'ai pu voir que toutes les larves localisées dans certains endroits de ces betteraves avaient toujours les néphrocytes péricardiaux et ventraux colorés suivant l'âge d'un brun clair jusqu'au noir foncé. Les noyaux n'étaient jamais colorés. Quelquefois les cellules étaient tellement pleines d'excrétions qu'elles devenaient anguleuses et se morcelaient. Ces individus se distinguaient aussi par un nombre considérable de leucocytes, tantôt libres dans le liquide périviscéral, tantôt appliqués contre l'hypoderme du segment postérieur et tous chargés de corpuscules bruns. La coloration brune foncée ou noire des néphrocytes persistait chez la nymphe et chez l'adulte, pendant toute la durée de la vie de ce dernier.

ou d'assister à la mue, ou de trouver les peaux vides des stades I et II, ou enfin de trouver des larves ayant certaines parties chitineuses des deux stades superposés. Par aucun de ces procédés je n'ai pu constater la présence des mues chez cette larve de *Melanocheilia*, que j'ai suivie pourtant depuis sa sortie de l'œuf jusqu'à la nymphose. Dans un cas pareil, on peut chercher encore la preuve de l'existence de mues dans la constatation de différences morphologiques nettes entre les larves jeunes et âgées. Or cette méthode ne m'a pas donné de résultats non plus. En effet, une larve qui vient d'éclorre, ou une larve retirée d'un œuf mûr de *Melanocheilia* ne diffère que très peu des larves âgées prêtes à se métamorphoser, si ce n'est que par leur taille.

De nombreuses observations ont montré que les larves primaires des Diptères cyclorhaphes sont dépourvues de stigmates prothoraciques; elles sont donc métapneustiques. Or, la larve de *Melanocheilia* extraite ou sortie de l'œuf, possède déjà les stigmates prothoraciques bien développés, ayant la même forme et la même disposition que chez la larve âgée. Ce fait, très rare, n'était connu jusqu'à présent que pour les larves de *Mydaea urbana* et celles de *Myospila meditabunda* étudiées par Portchinsky.

On sait d'autre part que l'armature buccopharyngienne de la larve primaire a une structure toute particulière et très différente de celle des stades suivants. Or, chez notre larve, comme la Figure 34 (Pl. IX) le montre, l'armature buccopharyngienne de l'éclosion est en tout point semblable à celle de la larve âgée. Il en est de même pour tous les organes sensoriels. De tout cela nous pouvons conclure que rien ne nous permet d'affirmer l'existence de la mue chez cette larve et d'autre part rien n'impose de la nier catégoriquement, car un phénomène comme la mue peut facilement échapper à l'observation.

Un fait reste en tout cas indéniable et ceci indépendamment de l'existence ou de l'absence de mues, c'est que le cycle évolutif de *Melanocheilia riparia* se caractérise par l'effacement du trimorphisme larvaire. Et ceci est bien compréhensible, si on envisage le fait que la larve, dès sa naissance, sans passer par aucune phase adaptative spéciale, acquiert les habitudes et le régime des larves âgées.

### E. Puce.

Avant de se transformer en puce, la larve se rétracte, surtout dans ses trois segments thoraciques; la peau brunit et, au fort grossissement, on voit que la structure de la chitine change aussi: elle devient réticulée (Fig. 8, Pl. VI). Dans sa forme générale, la puce garde l'aspect

de la larve (Fig. 13); ceci est particulièrement net pour son dernier segment abdominal, dont les prolongements dorsaux et ventraux ne diffèrent de ceux de la larve que par la couleur et les dimensions (Fig. 14). Sur la face dorsale de la puppe, à la limite qui sépare le premier et le deuxième segments abdominaux on voit deux petites cornes respiratoires; ces sont les cornes prothoraciques de la nymphe (*C.p.* Fig. 10) qui, avant d'aboutir au tronc trachéen, donnent naissance à une paire de tubercules stigmatiques intrapupaux (*s.i.*). L'éclosion se produit suivant deux plans perpendiculaires entre eux: un de ces plans est frontal, l'autre transversal et passe entre le premier et le deuxième segments abdominaux. Pendant l'éclosion, le plastron ventral se détache, tandis que la plaque dorsale reste attachée au puparium.

La durée de la métamorphose est de deux à trois semaines et varie avec la température.

### III. GRAPHOMYIA MACULATA Scop.

#### Biologie.

D'après Meigen (1821) et Scholtz (1849), les larves de cette espèce vivent dans les excréments de différents animaux et les matières animales en décomposition. C'est à cela que se réduisent nos connaissances sur la biologie de ce Diptère.

J'ai trouvé les larves de *Graphomyia maculata* Scop. au mois d'Août et de Septembre, dans les petites dépressions qui persistent, comme vestiges de grandes surfaces marécageuses, dans les creux des dunes de Wimereux (Pas-de-Calais), pendant la plus grande partie de l'année. Ces dépressions sont très peu profondes et n'ont que deux à trois mètres de diamètre. Elles sont bordées de mousses et de toute une flore marécageuse qui recouvre toute la surface des creux. Elles sont remplies de débris de végétaux et d'excréments de lapins, le tout décomposé et formant, par endroits, un humus noir sentant fort la putréfaction. C'est au milieu de cette masse putride à peine recouverte d'eau que j'ai trouvé les larves de *Graphomyia maculata* Scop., accompagnées d'un grand nombre de larves d'*Eristalis* sp., celles de *Ptychoptera contaminata* L. et quelques larves de *Tipulidae*, *Tabanidae* et *Scatophagidae*.

De même que pour la précédente, l'intérêt de l'étude éthologique de cette larve m'a été suggéré par la structure particulière de son pharynx et de son armature buccale.

Ayant mis une petite larve de *Graphomyia maculata* dans un bocal renfermant quelques larves âgées d'Eristale, je l'ai vue se précipiter sur une de ces dernières, entourer sa victime au niveau de ses segments abdominaux et la perforer par son armature buccale. La larve d'Eristale se débattait au commencement, mais une fois le trou pratiqué elle est devenue flasque et immobile, tandis que la larve de *Graphomyia* élargissait le trou avec sa tête et ses premiers segments thoraciques et s'enfonçait de plus en plus dans le corps de sa proie. Une larve de *Graphomyia* peut ainsi tuer et sucer une larve six fois plus grande qu'elle-même ; de la même façon, elle prend possession des larves de *Ptychoptera*, qui sont pourtant pourvues d'une tête coriace et de fortes mandibules. La voracité de cette larve est tellement grande qu'il m'a été souvent impossible d'obtenir l'éclosion des larves d'Eristales ou de Ptychoptères, si, parmi le grand nombre de ces dernières, se trouvait une seule larve de *Graphomyia*. D'autre part, si on la laisse dans les débris où elle vit, mais sans animaux vivants, elle ne se développe pas et peut rester longtemps sans nourriture. On peut la voir souvent complètement submergée dans l'eau, laissant seulement à l'air libre l'extrémité postérieure de son corps surmonté des stigmates.

### Morphologie.

N'ayant pas eu beaucoup de matériel, je n'ai pas pu étudier que les larves se trouvant au troisième stade ; mais la plus jeune larve de ce stade que j'ai vue était au moins trois fois plus petite que la larve âgée prête à se métamorphoser.

Le corps de la larve (Fig. VII) est composé de la tête, trois segments thoraciques et huit abdominaux. La peau, très épaisse et dure, est striée longitudinalement et de couleur jaune-rose.

LA TÊTE (Fig. 38, Pl. X) est généralement rétractée dans le premier segment thoracique ; pour l'étudier, j'ai dû comprimer la larve entre deux lames. Le complexe antenno-maxillaire qui surmonte les deux lobes latéraux de la tête est très bien développé. Le segment terminal de l'antenne (*A*, Fig. VIII) est très allongé et de forme cylindrique, la partie basilaire de cet organe est courte et présente, comme celle des autres larves de Diptères cyclorhaphes, une pièce chitineuse interne, une sorte de racine (*r.*) qui est ici particulièrement épaisse. Le palpe maxillaire est très saillant et large (*B*, Fig. VIII ou *P.m.* Fig. 38, Pl. X). En l'examinant de face, on voit tout d'abord une dizaine de papilles sensibles formant un corps central (*m.* Fig. VIII, *B*), qui est entouré de

deux cercles concentriques de chitine renforcée. Extérieurement à ces derniers, on voit une série de renforcements chitineux, formant un réseau

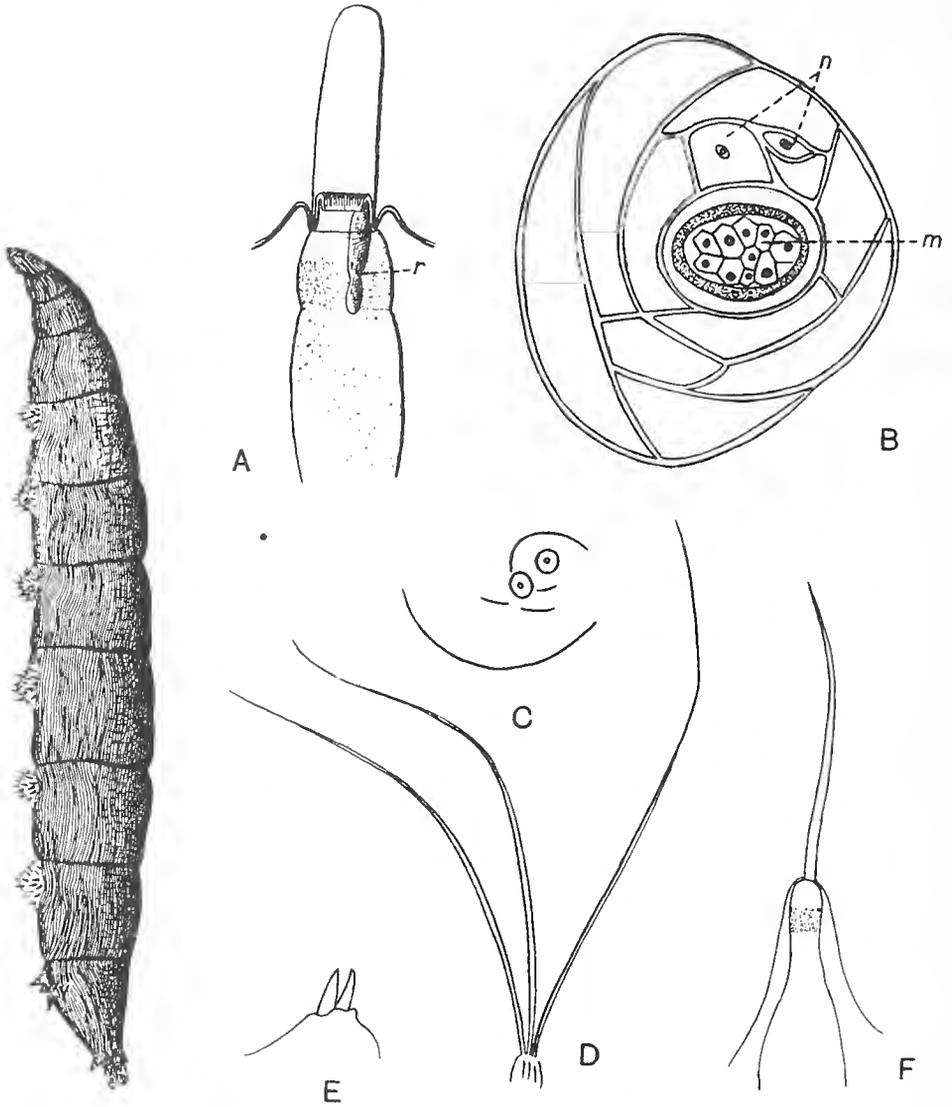


Fig. VII. *Graphomyia maculata*. Larve du stade III, vue de profil, montrant les saillies ventrales entre les segments abdominaux.  $\times 6\frac{1}{2}$ .

Fig. VIII. *Graphomyia maculata*. A, antenne de la larve avec son bulbe nerveux et son bâtonnet interne ou racine, *r*. B, palpe maxillaire : *m*, son corps interne avec plusieurs papilles sensibles ; *n*, papilles sensibles périphériques. C, organe sensoriel de la tête désigné par la même lettre sur les figures *in toto*. D, organe sensoriel vestigial d'une patte. E, une saillie intra-buccale paire, probablement un organe sensoriel. F, palpe labial avec son poil terminal. A, B, C, E et F,  $\times 1000$  ; D,  $\times 506$ .

à larges mailles ; deux de ces mailles sont occupées par les papilles sensibles excentriques (*n*).

Ventralement et plus près de la bouche, se trouve l'organe sensoriel formé de deux papilles (*C. Fig. VIII* ou *C. Fig. 38, Pl. X*).

Comme la Figure 38 le montre, chacun de ces trois organes sensoriels est en rapport avec un gros bulbe sensitivo-nerveux.

Les palpes labiaux (*P.l.*) sont ici très saillants, de forme conique et chacun est surmonté d'un vrai poil sensitif long et flexible (*F, Fig. VIII*).

SEGMENTS THORACIQUES. Le premier segment thoracique est muni dans sa partie antérieure de nombreuses rangées de crochets dont les pointes regardent en arrière. Chacun des trois segments thoraciques présente un certain nombre d'organes sensoriels en cercle et une paire de bouquets de trois poils (organes vestigiaux des pattes thoraciques) qui sont ici particulièrement longs (*D, Fig. VIII*).



Fig. IX. *Graphomyia maculata*. Une saillie ventrale de la larve vue de profil.  $\times 90$ .

SEGMENTS ABDOMINAUX. Le premier segment abdominal ne présente rien de particulier, mais chacun de six segments suivants porte sur la partie antérieure de sa face ventrale une paire de fortes saillies charnues, rétractiles et couvertes de très forts crochets chitineux (Figs. VII et IX). C'est grâce à ces saillies que la larve peut se déplacer et se cramponner sur les différents débris solides se trouvant dans le milieu où elle vit.

Le dernier segment abdominal a une forme très caractéristique; il est allongé et rétréci à son extrémité qui porte les stigmates. Il présente une série d'excroissances charnues couvertes des crochets chitineux. Une de ces saillies est médiane et se trouve en avant de l'anus, elle est arrondie et ressemble aux saillies ventrales des segments

précédents. En arrière de l'anوس se trouve une autre paire d'excroissances, couvertes d'une houppes de poils, entre lesquels on voit une papille sensitive. Dans le même plan transversal que l'anوس, et de chaque côté de ce dernier, on trouve une saillie allongée, surmontée de deux papilles sensibles et, enfin, au voisinage des stigmates postérieurs, on trouve trois paires de ces appendices.

Le tronçon postérieur de ce segment est rétractile; on le voit souvent invaginé dans le corps de la larve, de façon que les stigmates postabdominaux occupent le fond d'une cupule, dont le bord est entouré de trois paires d'appendices postérieurs.

ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE. Elle est du même type que celle de la larve précédente. La pièce basilaire ou pharyngienne est longue, étroite, formée de chitine noire et ne présente pas de côtes sur la face interne de sa plaque ventrale. La pièce intermédiaire est plus trapue que celle de la larve de *Melanocheilia*.

Les pièces buccales proprement dites ont la même forme générale et la même disposition que celles de la larve de *Melanocheilia riparia*. Il n'y a de différences que dans les détails de structure de ces pièces. Ainsi, si on regarde l'armature buccopharyngienne de la larve de *Graphomyia* au repos (Fig. 37, Pl. IX), on voit que le ruban antérieur (*R.a.*) présente un étranglement dans sa partie antérieure; la baguette orale (*B.g.*) porte sur son côté dorsal une petite expansion chitineuse qui se dirige vers le ruban (*R.a.*) et les crochets latéraux (*Cr.*). Enfin on voit ici une pièce qu'il m'a été impossible de trouver chez la larve de *Melanocheilia*; c'est un ruban chitineux (*R.p.*), qui s'insère au milieu de la baguette orale (*B.g.*), se dirige un peu en avant, se recourbe en arrière, formant un angle aigu et se fixe sur la pièce médiane ventrale (*a.m.*), par l'intermédiaire d'une très courte plaque analogue à la plaque articulaire (*p.a.*) de *Melanocheilia* ou même de *Graphomyia*.

Cette armature buccopharyngienne, examinée en mouvement (Fig. 38, Pl. X), a le même aspect que celle de la larve de *Melanocheilia*; on peut seulement ajouter que la pièce médiane ventrale (*a.m.*) et les palpes labiaux (*P.l.*) sont ici fortement développés. De plus, il semble qu'au fond de la dépression buccale il existe une paire de papilles (*E*, Fig. VIII) dont l'axe paraît perpendiculaire à la direction des palpes labiaux.

APPAREIL RESPIRATOIRE. La larve de *Graphomyia maculata*, au stade III, est amphipneustique. Chacun des stigmates prothoraciques (*B*, Fig. X) est formé de quatre papilles courtes et arrondies, communiquant avec le tronc trachéen par l'intermédiaire d'un tube feutré large mais court. La cicatrice interne est large, l'externe au contraire

est petite, de façon que le cordon cicatriciel est en forme de cône. Chaque papille stigmatique présente sur son bord antérieur un petit point brillant, qui semble être l'orifice externe de la glande péristigmatique. Les stigmates postérieurs (A, Fig. X) se trouvent à l'extrémité du dernier segment abdominal. Ses deux tubercules stigmatiques très chitinisés font saillie vers l'extérieur et se terminent par trois fentes parallèles et de forme irrégulière.

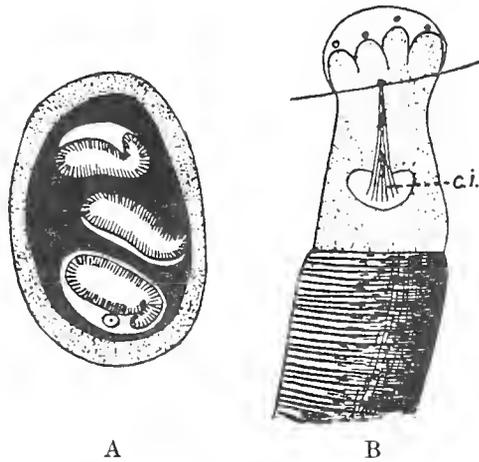


Fig. X. *Graphomyia maculata*. A, stigmatum postabdominal de la larve du stade III. B, stigmatum prothoracique de la même larve: c.i. cicatrice interne. A,  $\times 240$ ; B,  $\times 290$ .

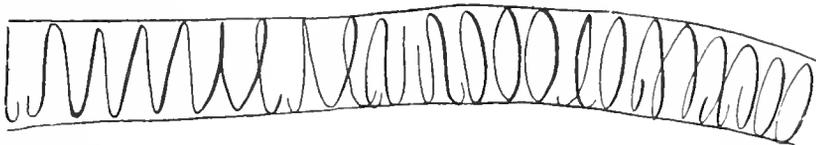


Fig. XI. *Graphomyia maculata*. Une trachée de grand calibre, montrant les anneaux et les spires écartés.  $\times 160$ .

Les stigmates prothoraciques et postabdominaux sont réunis par deux gros troncs trachéens. Ces derniers donnent une série de rameaux, qui pénètrent dans les différents segments de la larve; les plus gros rameaux naissent tout près de l'extrémité postérieure de ces troncs. Il est intéressant de remarquer que les anneaux des trachées de grand calibre sont très écartés et de structure variée. On y voit de vrais anneaux fermés et de spires faisant deux, trois ou plusieurs tours, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre (Fig. XI).

**Pupe.**

Avant de se transformer en puppe, la larve rétracte ses segments terminaux. Mais elle ne prend jamais la forme d'un vrai tonnelet. Elle reste toujours effilée à ses deux extrémités et aplatie dorsalement (Fig. 36, Pl. IX). A la limite du premier et deuxième segments abdominaux, on voit sortir dorsalement une paire de cornes prothoraciques de la nymphe (*C.n.*). Ces cornes, formées de chitine noire, ne permettent pas de voir les papilles stigmatiques (*c.p.* Fig. XII, *A*). Les tubercules stigmatiques intrapupaux (*S.i.* et *B*, Fig. XII), qui se trouvent sur la pièce

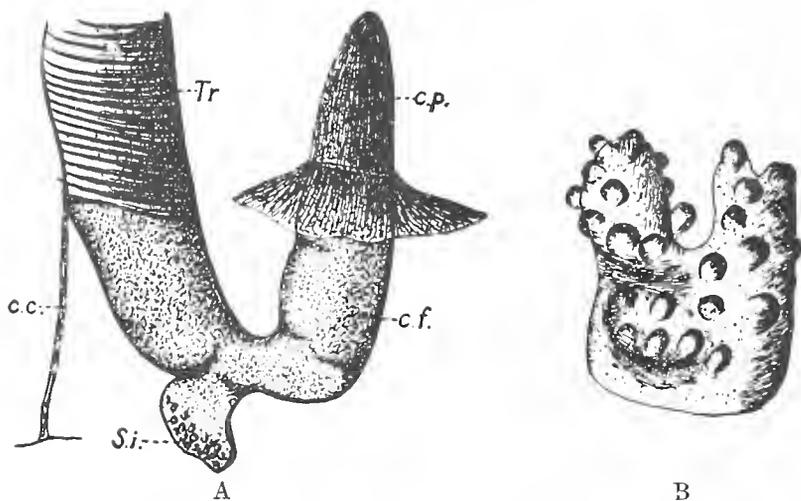


Fig. XII. *Graphomyia maculata*. *A*, stigmate prothoracique de la nymphe : *c.p.* corne prothoracique ; *c.f.* tronçon feutré ; *c.c.* cordon cicatriciel ; *S.i.* tubercule stigmatique intrapupal ; *Tr.* tronc trachéen. *B*, tubercule stigmatique intrapupal agrandi et montrant la répartition des papilles stigmatiques. *A*,  $\times 90$  ; *B*,  $\times 525$ .

feutrée, sont bien développés et montrent facilement les papilles stigmatiques élémentaires qui couvrent leur surface.

L'éclosion se fait suivant deux plans perpendiculaires (*p.e.* Fig. 36) : (1) transversal passant entre le troisième segment thoracique et le premier abdominal, et (2) longitudinal, frontal par rapport à la puppe.

**IV. ALLOGNOTA AGROMYZINA Fall.**

*Allognota agromyzina* Fall. est une petite mouche noire assez commune aux environs de Paris. On ne savait rien sur la biologie et la morphologie de sa larve, et le milieu où elle vit n'a jamais été signalé. D'ailleurs on peut dire la même chose de toutes les autres larves de *Coenosinae*.

J'ai trouvé les larves d'*Allognota agromyzina*, au mois de Mars entre les feuilles mortes et humides, à côté de l'étang d'Ursine à Chaville (aux environs de Paris). Elles y étaient accompagnées des larves d'un Tipulide intéressant, *Ula macroptera* Macq. et d'un grand nombre de petites Oligochètes. Les larves d'*Allognota*, comme les larves précédentes, ont attiré tout spécialement mon attention par l'absence de côtes dans leur pharynx et la structure spéciale de leur armature buccale. En les observant de plus près, j'ai pu me convaincre que ces larves sont carnivores et qu'elles se nourrissent aux dépens de petites Oligochètes et peut-être même aux dépens d'autres petits animaux qui les accom-

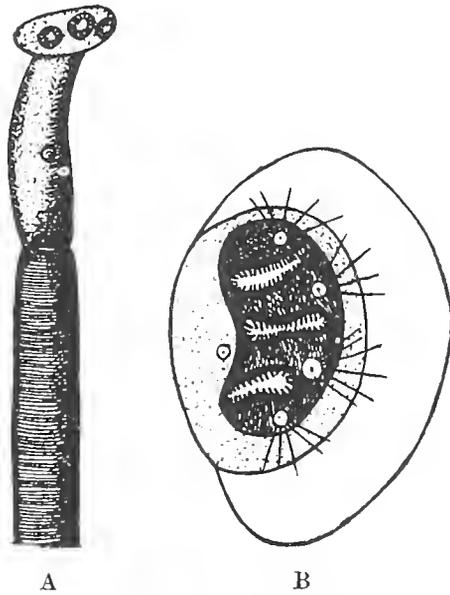


Fig. XIII. *Allognota agromyzina*. A, stigmata prothoracique de la larve au stade III. B, stigmata postabdominal de la même larve.

pagnent. J'ai pu aussi voir une de ces Oligochètes, vivante attaquée par deux larves d'*Allognota* qui la suçaient. Un bocal rempli de feuilles et contenant ces Oligochètes et quelques larves d'*Allognota*, ne renfermait le lendemain que des morceaux de ces vers. A défaut de nourriture, ces larves s'attaquent mutuellement, mais généralement sans aucun résultat.

La larve âgée d'*Allognota agromyzina* a la forme d'un asticot typique, de sorte qu'il est impossible de la reconnaître par son aspect extérieur. Son corps, très effilé en avant et tronqué en arrière, est composé d'une tête, de trois segments thoraciques et huit abdominaux.

Le premier segment thoracique porte une paire de stigmates formés de trois papilles (A, Fig. XIII). Les plaques stigmatiques postérieures

(*B*, Fig. XIII), assez saillantes et de couleur presque noire, présentent trois fentes elliptiques de forme irrégulière et plus ou moins parallèles entre elles. La cicatrice externe est très petite. Chaque tubercule stigmatique présente encore quatre dépressions circulaires garnies de poils disposés en éventail. Ces dépressions sont, sans doute, les points de sortie des canaux intracellulaires des glandes péristigmatiques.

**TÊTE** (Fig. XIV et Fig. 35, Pl. IX). La tête de la larve d'*Allognota* ressemble à celles des larves précédentes. Mais elle est plus allongée, étroite et plus profondément découpée par le sillon médio-ventral. Elle porte sur sa face ventrale des crêtes et des sillons transversaux analogues à ceux qu'on trouve chez la larve de *Melanocheilia*, mais ici on trouve en plus une rangée de crochets avec pointes dirigées en avant. Quant aux organes sensoriels, on peut dire seulement que le palpe labial (*P.l.*) est large, saillant et se termine par un court bâtonnet.

**L'ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE** (Fig. XIV et Fig. 35) est du même type que celle des larves précédentes. Les pièces basilaire et intermédiaire sont allongées, étroites, fortement chitinisées et presque noires. Toutes les pièces buccales des larves précédentes se retrouvent ici, gardant les mêmes rapports, et on remarque une paire de baguettes chitineuses en plus, sortant de la bouche et se trouvant en arrière des palpes latéraux. Ces sont sans doute les deux rubans postérieurs (*R.p.*) plus fortement chitinisés.

La puppe est un vrai tonnelet et ne présente rien de bien particulier.

## V. PHAONIA CINCTA Zett.<sup>1</sup>

### A. Biologie.

Les larves de cette espèce ont été découvertes par Laboulbène, en 1870, dans le magma séveux des blessures des Ormes, aux environs de Versailles. Mais dans le travail de cet entomologiste, nous ne trouvons rien sur les vraies habitudes de ces larves, ni les traits essentiels de leur morphologie. Tout ce qu'il y a à retenir de ce travail, c'est l'endroit où les larves ont été trouvées, leur aspect extérieur, qui est celui d'un asticot et les faits que leur extrémité postérieure est arrondie, la peau est lisse et les stigmates prothoraciques se terminent en deux papilles.

J'ai rencontré les larves de *Phaonia cincta* Zett. à plusieurs reprises dans le milieu indiqué par Laboulbène, c'est-à-dire dans la substance brunâtre et terreuse qui remplissait les cavités peu profondes, creusées dans les troncs des Ormes. Les larves et les pupes de *Phaonia cincta*

<sup>1</sup> *Phaonia cincta* Zett. = *Spilogaster ulmicola* Laboulbène = *semidiaphana* Rond.

Ztt. y étaient accompagnées des larves et des nymphes de *Mycetobia pallipes* Mg., des *Ceratopogonidae*, de celles de *Ceria conopsoides* L. et enfin des larves très intéressantes d'*Aulacigaster rufitarsis* Mcq.



Fig. XIV. *Allognota agromyzina*. Partie antérieure du corps et armature bucco-pharyngienne de la larve au stade III.  $\times 214$ .

J'ai trouvé aussi les larves de *Ph. cincta* dans des restes décomposés de bois d'Orme, reçu de M. le Révérend Perry de Henley. Ce milieu hébergeait aussi les larves de *Ph. variegata* Meig., *Ph. keilini* Collin,

une puppe de *Mydaea ancilla* Mg., plusieurs larves et pupes de *Mallota eristaloïdes* Lw. et celles d'un Eristaline indéterminé.

Dans ces milieux, les larves de *Ph. cincta* vivaient toujours en carnivores, tantôt au dépens des larves et des nymphes de *Mycetobia* ou des Ceratopogonides, tantôt au dépens des larves molles d'*Aulacigaster* ou des Eristalines.

#### B. Anatomie de la larve âgée.

La larve de *Phaonia cincta* est très mobile ; son corps (*A*, Fig. XV) est allongé, étroit, effilé à l'extrémité antérieure et arrondi au bout postérieur. La peau est lisse. Le segment qui suit la tête présente, tout autour de sa partie antérieure, une vraie ceinture des petits crochets noirs, serrés les uns contre les autres et recourbés vers l'arrière. Les crochets se trouvent aussi sur les sept saillies losangiques ventrales qui séparent les huit segments abdominaux. Chacun des segments thoraciques présente une paire de bouquets sensoriels—organes vestigiaux des pattes thoraciques (*D*, Fig. XV), dont les poils sont ici longs et flexibles.

LA TÊTE de la larve (Fig. 39, Pl. XI), courte et rétractile, est divisée par le sillon médian ventral très profond en deux lobes, dont chacun se termine par le complexe antenno-maxillaire. Les faces ventrale et latérales de la tête sont découpées par de nombreux sillons transversaux qui se ramifient à mesure qu'ils s'éloignent de la bouche.

Tous les organes sensoriels (*A*, *P.m.*, *C*, *P.l.*, Fig. 39, Pl. XI) que j'ai signalés pour la tête d'une larve d'un Diptère cyclorhappe (1915), et que nous avons déjà retrouvés chez les larves de *Melanochelia* et de *Graphomyia*, sont particulièrement faciles à voir sur la tête de cette larve.

ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE (*E*, Fig. XV et Fig. 39, Pl. XI). La pièce basilaire ou pharyngienne est plus large et plus courte que celle des larves précédentes. Ses flancs sont profondément découpés et le plastron ventral de cette pièce présente dans sa partie postérieure une bande médiane claire, qui indique la place de la faible chitinisisation. La pièce intermédiaire ne présente rien de bien particulier. Les pièces buccales proprement dites (Fig. 39, Pl. XI) sont faites sur le type carnivore, avec quelques particularités de la baguette (*B.g.*) et du ruban antérieur (*R.a.*). Les rapports entre ces deux pièces ne sont pas suffisamment clairs pour moi ; je ne sais pas par exemple si l'expansion chitineuse dorsale (*e.d.*) appartient à la baguette (*B.g.*), ou si elle est liée au ruban (*R.a.*).

APPAREIL DIGESTIF (Fig. 46, Pl. XII). Au pharynx fait suite l'œsophage (*œ.*) long et grêle ; il commence à la limite postérieure du deuxième

segment thoracique, traverse dans le premier segment abdominal l'anneau du système nerveux central, et, arrivant vers le milieu du

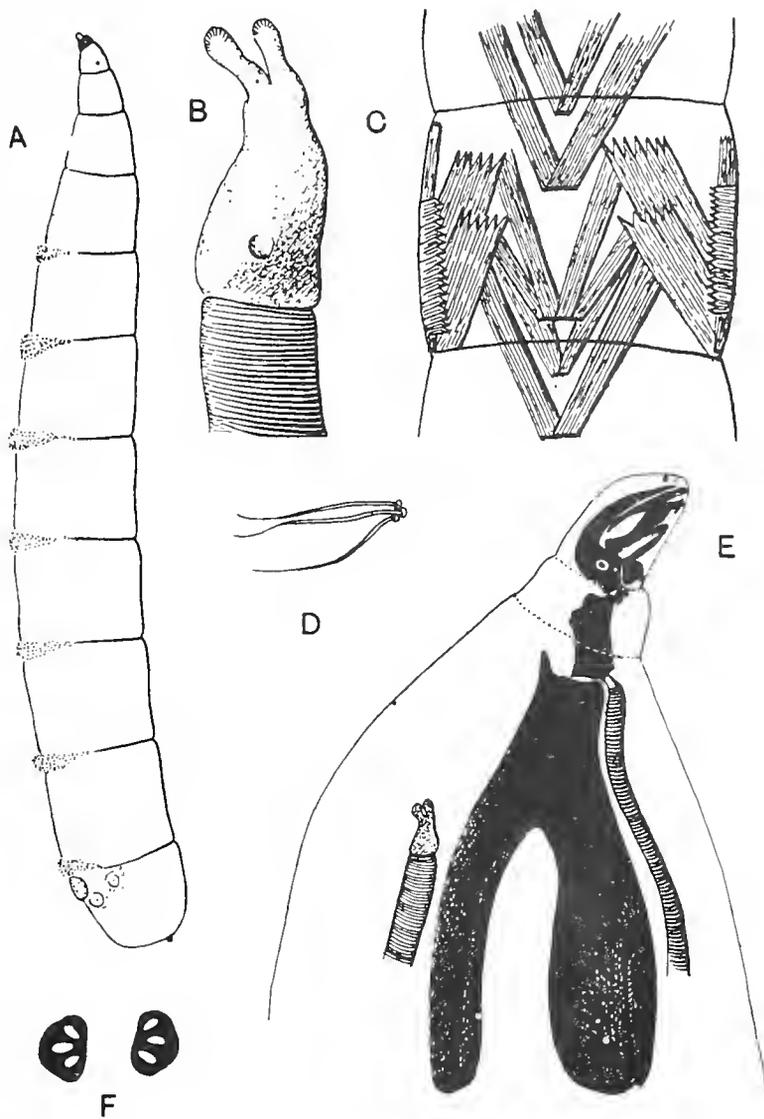


Fig. XV. *Phaonia cincta*. *A*, larve au troisième stade, vue de profil. *B*, stigmate prothoracique. *C*, faisceaux musculaires de la face ventrale des segments abdominaux vus par transparence. *D*, organe sensoriel vestigial des pattes thoraciques. *E*, partie antérieure du corps et armature buccopharyngienne vue par transparence. *F*, tubercules stigmatiques postérieurs. *A*,  $\times 8$ ; *B*,  $\times 506$ ; *C*,  $\times 11$ ; *D*,  $\times 506$ ; *E*,  $\times 100$ ; *F*,  $\times 86$ .

deuxième segment abdominal, il aboutit dans le proventricule ou organe valvulaire (*p.r.*). Ce dernier, large et aplati au sommet, se rétrécit

en arrière et, avant d'arriver dans le troisième segment abdominal, passe vers l'intestin moyen (*i.m.*). A la limite qui le sépare du proventricule, on voit ici quatre petites saillies en cul-de-sac (*c.d.* Fig. 47) dont deux sont latérales, une médioventrale et une médiadorsale. Ces quatre saillies ne sont que des cæcums gastriques rudimentaires, que nous verrons beaucoup plus développés chez les larves d'*Hydrotaea* (Fig. XXXII) et surtout chez celles de *Muscina* (Fig. XXXIX). L'intestin moyen (*i.m.*) se dirige d'abord en arrière en ligne presque droite jusqu'au commencement du cinquième segment abdominal, puis remonte un peu et, avant d'arriver vers le milieu du quatrième segment, se recourbe de nouveau en arrière, fait quelques petites anses dans le cinquième segment et descend jusqu'au septième; là il fait encore une anse et remonte jusqu'à la partie postérieure du cinquième segment où il se termine et passe à l'intestin postérieur (*i.p.*). Ce dernier, après quelques anses dans le cinquième segment, passe en ligne droite vers l'extrémité postérieure de la larve, en s'élargissant beaucoup dans les sixième et septième segments. Arrivé au dernier segment, l'intestin postérieur se rétrécit de nouveau et aboutit dans l'anus (*an.*). A la limite entre l'intestin moyen et postérieur, prennent naissance les deux paires de tubes de Malpighi. Tandis que la paire postérieure (*t.m.p.*) est très courte, la paire antérieure (*t.m.a.*), longue, remonte à droite et à gauche jusqu'au pharynx; là elle se recourbe en angle aigu, se dirige en arrière et ne se termine que dans la partie antérieure du septième segment abdominal.

LES GLANDES SALIVAIRES (*g.s.* Fig. 46, Pl. XII) sont en forme de deux sacs allongés, qui s'étendent entre le tiers antérieur du deuxième et le commencement du cinquième segment abdominal. A leur extrémité antérieure, ces sacs sont larges et arrondis et ils se rétrécissent à mesure qu'on s'avance vers leur pointe postérieure. Les deux glandes, droite et gauche, sont très rapprochées l'une de l'autre et leurs parties postérieures se touchent même, étant empatées dans un lambeau commun de tissus adipeux (*t.a.*). Les canaux excréteurs (*C.s.*) sont d'un très gros calibre. Ils contournent latéralement le système nerveux central et à la limite postérieure du deuxième segment thoracique ils se réunissent en un canal commun, qui aboutit à la base et du côté ventral de la pièce intermédiaire de l'armature buccopharyngienne.

LES MUSCLES PÉRIPHÉRIQUES de cette larve, très bien développés, sont étroitement appliqués contre la peau, ce qui donne au tégument cette rigidité si caractéristique des larves carnivores. Si on examine par transparence et du côté ventral une de ces larves, on voit nettement

la direction et l'insertion de tous les faisceaux musculaires souscutanés (C, Fig. XV). On est surtout frappé par l'aspect particulier des insertions des larges bandes musculaires obliques et transversales, qui se fixent sur la cuticule par un grand nombre de faisceaux de tonofibrilles en forme de cônes rapprochés par leur bases. Ce mode d'insertion donne aux extrémités des bandes musculaires l'aspect nettement denté.

L'APPAREIL RESPIRATOIRE de la larve au stade III, le seul que j'ai pu étudier, est amphipneustique. Les stigmates antérieurs ou prothoraciques (B, Fig. XV) sont formés de deux papilles allongées, qui communiquent avec les troncs trachéens par l'intermédiaire d'une chambre feutrée longue et large. Les tubercules stigmatiques postérieurs (F, Fig. XV et Fig. 42, Pl. XI), qui se trouvent au milieu de la face postérieure du dernier segment abdominal, sont peu saillants. Ils sont fortement chitinisés et surmontés de trois fentes ovales, rapprochées l'une de l'autre, mais peu convergentes vers la cicatrice externe. Entre ces fentes, on voit des expansions chitineuses, dont les bords libres se prolongent en poils plus ou moins ramifiés.

CŒUR, ANNEAU PÉRICARDIAL (ANNEAU DE WEISMANN). Le cœur de la larve de *Phaonia cincta* s'étend en forme d'un tube, depuis le dernier segment abdominal jusqu'à la limite antérieure des lobes cérébraux ; à ce niveau, il traverse un anneau spécial et se continue en avant vers la partie postérieure de la pièce pharyngienne. Dans la partie ventriculaire du cœur, la dissection ne m'a révélé rien de particulier ; nous nous occuperons ici seulement de la forme et de la disposition de l'anneau, ainsi que de celles du tronçon antérieur du cœur. Ce sont justement les deux parties de l'appareil circulatoire qui ont donné lieu à quelques controverses.

C'est à Weismann (1864) que nous devons la découverte de l'anneau péricardial chez les larves de Muscides qu'il a étudiées. D'après cet auteur "le vaisseau dorsal se continue au dessus de la chaîne ventrale et arrive à se loger entre les hémisphères. Juste en avant de ce dernier, se trouve un anneau, à parois épaisses et pluricellulaires et à orifice suffisant pour laisser passer le vaisseau dorsal." D'après Weismann, cet anneau est un organe de soutien pour le cœur. Deux petites trachées le fixent au cerveau ; au proventricule il est fixé par un cordon spécial, et une bande antérieure l'attache à la base du pharynx. Le cœur se prolonge au delà de cet anneau, ayant son tronçon antérieur enchassé entre les disques imaginaux céphaliques et l'extrémité postérieure du pharynx, et, dans tout son parcours, il est surmonté, d'après Weismann, d'une membrane, ou bande de fixation antérieure, qui va

du bord antérieur de l'anneau vers le pharynx. Cette membrane est étroitement appliquée contre la paroi dorsale du cœur, et il est même possible que, par endroits, elles sont fusionnées entre elles. Avant d'arriver au pharynx, cette membrane ou bande antérieure s'élargit en une plaque cordiforme et se fixe ainsi sur les prolongements dorsaux de la pièce pharyngienne.

Lown (1890-1892) retrouve l'anneau péricardial de Weismann chez la larve de *Calliphora erythrocephala*. Mais, d'après cet auteur, le cœur ne se prolonge pas, et s'arrête au niveau même de l'anneau. La bande de fixation antérieure de Weismann, que Lown appelle "cephalopharyngeal band" est, d'après lui, le reste de l'invagination des lobes procéphaliques. Quant au cordon qui fixe l'anneau au proventricule, Lown le considère comme le nerf stomatogastrique, qui donne naissance sur le proventricule, au ganglion du même nom.

Nous devons à Pantel (1898) l'étude détaillée de l'anneau péricardial et du tronçon antérieur du cœur de la larve de *Thrixion halidayanum*. Cet auteur confirme les résultats principaux de Weismann et ajoute à ces derniers toute une série de faits nouveaux. L'anneau péricardial, ou de soutien, comme il l'appelle, n'a pas la forme géométrique d'un anneau, il est plutôt irrégulier et allongé. Il peut être considéré, d'après Pantel, "comme une formation complexe, comprenant une délicate charpente conjonctive, avec complication de trachées et d'insertions musculaires et un amas de cellules assez variables dans leurs divers caractères."

Pantel retrouve aussi cette bande antérieure de fixation qu'il interprète comme le prolongement même de l'anneau. Ce dernier est aussi fixé à la capsule cérébrale "par les branches trachéennes et des brides musculaires puissantes." Quant au tronçon antérieur du cœur, Pantel confirme l'observation de Weismann, que le cœur se prolonge au delà de l'anneau et qu'il ne s'arrête qu'au niveau de l'extrémité postérieure du pharynx. Mais il ajoute à ceci que l'aorte, une fois dépassé le niveau de l'anneau, s'ouvre suivant sa ligne médiane ventrale et que les bords de cette fente s'écartent, se soudent aux organes voisins : les hémisphères et les disques imaginaires céphaliques, et forme ainsi une "gouttière sus-œsophagienne" ou "l'appareil de distribution de l'onde sanguine."

Plus tard, Hewitt (1908-1914) signale l'anneau péricardial chez la larve de la mouche domestique, où cet organe a aussi une forme allongée et elliptique. Quant à l'aorte, elle s'arrête, d'après cet auteur, au niveau même de l'anneau ; la partie antérieure du sinus sanguin ventral, qui

correspond à la "gouttière sus-œsophagienne" de Pantel, est limitée, d'après Hewitt, seulement par les feuillets externes des grands disques imaginaires céphaliques. Les observations de cet auteur semblent donc s'accorder plutôt avec les résultats de Lown qu'avec ceux de Weismann et Pantel.

Nous trouvons enfin quelques données concernant l'anneau péricardial dans le travail récent de Wahl (1913), qui s'occupe surtout de la question de son origine. D'après cet auteur, l'anneau et la bande antérieure sont des formations tout à fait indépendantes de l'hypoderme du sac frontal. Il a pu voir ceci chez une larve parasite d'*Allium*, où le prolongement antérieur de l'anneau est particulièrement court, étant seulement appliqué contre le cœur et ayant ses bords latéraux libres de toute soudure avec les organes voisins, comme les disques imaginaires céphaliques. Chez les autres larves, où cet organe est plus long (*Calliphora* par ex.), la différence dans la colorabilité de cet organe et de l'hypoderme du sac frontal a toujours permis à l'auteur de les bien distinguer l'un de l'autre (pp. 61-63).

Mes observations sur l'anneau péricardial et le tronçon antérieur du cœur sont bien d'accord avec les résultats principaux de Weismann et de Pantel. Sur les séries de coupes longitudinales et transversales, j'ai pu voir que le cœur se continue bien au delà de l'anneau et qu'il est fendu ventralement, formant une gouttière sus-œsophagienne, telle qu'elle a été observée et décrite par Pantel.

Mais c'est surtout par les dissections que j'ai essayé de préciser la forme générale de l'anneau, sa position et les rapports qu'il contracte avec les autres organes. Si on suit le cœur de la larve de *Phaonia cincta* d'arrière en avant, on voit (C. Fig. 46, Pl. XII) que, depuis le deuxième segment abdominal, il se continue sous forme d'un tube étroit, tout à fait nu, et se dirige vers les deux lobes cérébraux qui se trouvent dans le premier segment abdominal. A ce niveau, il s'engage dans une fente allongée, formée par les deux lèvres latérales d'un corps cellulaire (a.c. Fig. XVI) tendu entre le cerveau et l'extrémité postérieure du pharynx. Ce corps est l'anneau péricardial. Pour le mettre mieux en évidence il est utile de soulever les deux disques imaginaires céphaliques (*d.i.t.*), en coupant les pédoncules qui les attachent au cerveau, et en les tirant du côté dorsal et vers le haut. La Fig. XVI représente la dissection conduite jusqu'à ce point. L'anneau (a.c.) et le tronçon antérieur du cœur sont représentés ici de profil. On les voit tendus entre le cerveau et la base du pharynx, et le sinus sanguin sus-œsophagien n'est plus maintenant limité que par sa paroi dorsale, étant largement ouvert

de ses deux côtés par le déplacement de deux disques imaginaux céphaliques. J'ai pu encore continuer cette dissection en détachant les hémisphères l'un de l'autre et de l'anneau péricardial, et dégager ainsi l'œsophage de la commissure nerveuse qui l'entoure. La dissection ainsi faite (Fig. 47, Pl. XII) montre bien les contours de l'anneau péricardial (*a.c.*) avec son prolongement antérieur très court. Elle nous montre aussi que le cœur (*C.*) s'engage dans l'ouverture de l'anneau et sort de l'autre côté de ce dernier, sous forme d'un ruban (*g.c.*) qui se dirige vers le pharynx (*B.d.*) en se rétrécissant de plus en plus. Ce ruban (*g.c.*) n'est autre chose que la gouttière sus-œsophagienne de Pantel, dépliée et dégagée des organes auxquels elle est toujours soudée par ses deux bords latéraux.

SYSTÈME NERVEUX SPLANCHNIQUE. Sur toutes ces figures (Fig. XVI et Figs. 46 et 47, Pl. XII) on voit aussi, que de l'angle postérieur de l'anneau, qui se trouve au dessous du cœur, sort un cordon (*n.s.g.*) qui se dirige en arrière, suit le côté dorsal de l'œsophage (*æ.*) et se termine sur la ligne médiane dorsale du proventricule (*p.r.*) en une massue (*g.s.g.*). Cette dernière donne naissance à quelques fibrilles (*n.*) qui se dirigent en arrière, vers l'intestin moyen. Un peu en arrière de son point d'attache sur l'anneau, ce cordon (*n.s.g.*) donne naissance à un rameau (*n. 1*) qui se dirige en avant, plonge dans la fente entre les hémisphères (Fig. XVI), arrive jusqu'à l'œsophage et se fixe sur la face dorsale de ce dernier, en un point (*g.n.*) qui se trouve au niveau de la commissure périœsophagienne. De là ce rameau se continue en avant, pénètre dans l'espace suprapharyngien et se perd entre les muscles dilatateurs du pharynx. Ce cordon supracœsophagien (*n.s.g.*), son renflement proventriculaire, ainsi que son rameau antérieur ont été déjà remarqués par Weismann (1864); il dit dans son travail qu'il les a pris d'abord pour les formations d'origine nerveuse, mais que la découverte de leur rapport étroit avec l'anneau l'a convaincu qu'il s'agissait plutôt de simples cordons de fixation. D'après Lown, au contraire, le cordon supracœsophagien (*n.s.g.*) est incontestablement le nerf stomatogastrique médian, qui aboutit au ganglion du même nom situé sur la face dorsale du proventricule. D'après cet auteur, le nerf stomatogastrique médian se termine en avant dans le ganglion central ou médian. Ce dernier se trouve sur la face dorsale de l'œsophage, derrière la commissure de deux hémisphères; il reçoit d'après Lown plusieurs rameaux nerveux des crura des hémisphères et il envoie de son côté quelques rameaux vers le cœur, vers le ganglion du jabot (de la larve de *Calliphora*) et vers l'extrémité postérieure de l'anneau péricardial.

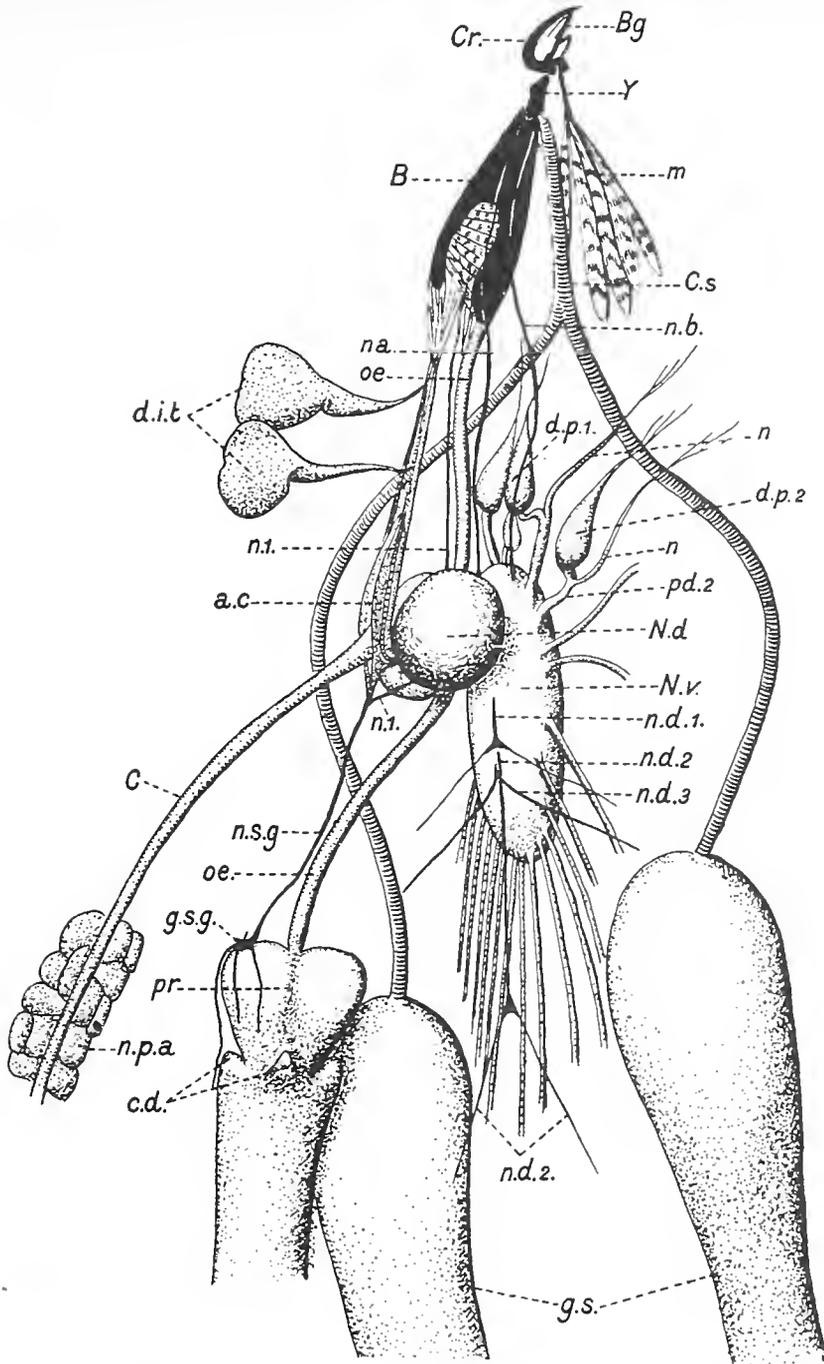


Fig. XVI. *Phaonia cincta*. Partie antérieure d'une jeune larve au stade III disséquée. Cr. crochets latéraux; Bg. baguette orale; n.a. et n.b. les deux premières paires de nerfs qui se dirigent vers la tête; d.p. 1, disque imaginal de la partie ventrale du prothorax et de la première paire de pattes; d.p. 2, disque mésothoracique et de la deuxième paire de pattes et p.d. 2, son pédoncule nerveux; n.d. 1, n.d. 2, n.d. 3, les trois paires de nerfs dorsaux (nerfs supplémentaires de Hewitt). Pour les autres lettres voir l'explication de la planche XII, page 449.  $\times 45$ .

La partie du nerf splanchnique médian, qui se trouve en avant de ce ganglion central, se divise en plusieurs branches qui forment un plexus autour de l'œsophage et se terminent dans le ganglion du sinus pharyngien. Lown donne encore quelques autres détails sur le système nerveux splanchnique de la larve de *Calliphora*, mais l'absence de figures ne permet pas de bien suivre sa description.

On peut se demander si la nature nerveuse de ces éléments est un fait suffisamment établi. Il m'est difficile de répondre à cette question affirmativement et sans restriction ; le matériel relativement restreint de cette larve ne m'a pas permis de pousser cette question aussi loin que je l'aurais voulu. Ce n'est qu'en utilisant une technique histologique spéciale qu'on peut trancher cette question. Tout ce que j'ai pu voir, c'est que l'anneau péricardial est intimement lié au système nerveux central, et pas seulement au moyen de trachéoles, ou de brides musculaires, mais aussi par des éléments qui sont très probablement d'origine nerveuse ; c'est le cas de deux prolongements *p.n.* qui donnent naissance à des filaments *n. 2*, qui sont probablement des rameaux nerveux. En attendant, nous pouvons donc admettre, avec une certaine réserve naturellement, que tous ces éléments (*n.s.g.*, *g.s.g.*, *g.n.*, *n. 1*, *n. 2*) appartiennent au système nerveux splanchnique de la larve. Le cordon médian (*n.s.g.*) qui réunit l'anneau au proventricule sera donc le nerf stomatogastrique médian. La partie élargie proventriculaire — *g.s.g.* — sera le ganglion stomatogastrique du proventricule. Le point *g.n.* où le nerf médian est fixé sur l'œsophage est probablement le reste du ganglion central de Lown, dont la plus grande partie s'est détachée pendant la dissection. Le nerf *n. 1*, qui se dirige vers la cavité suprapharyngienne, sera la partie antérieure du nerf médian splanchnique. Il est presque certain qu'un ganglion d'assez forte taille, que j'ai pu voir à plusieurs reprises chez les larves de Diptères cyclorhaphes, dans la partie postérieure de l'espace suprapharyngien, est justement le ganglion du sinus pharyngien de Lown, où aboutit le nerf (*n. 1*) en question. Quant à l'anneau même, on pourrait le considérer comme un organe de soutien, qui est néanmoins en relation intime avec le système nerveux splanchnique.

**SYSTÈME NERVEUX** (Fig. XVI et Fig. 46, Pl. XII). Le système nerveux central de la larve est condensé dans le premier segment abdominal. Il est composé de deux lobes cérébraux (*N.d.*) et d'une masse nerveuse ventrale (*N.v.*), qui occupe toute la longueur du premier segment abdominal. Ce corps nerveux ventral envoie dans chaque segment du corps une paire de nerfs et en reçoit une paire de trachées.

Quant au nombre et répartition de ces nerfs, dont je n'ai pas suivi les terminaisons, mes observations concordent plus ou moins avec celles de Weismann, Lown et Hewitt. Voici la liste de ces nerfs, telle qu'il m'a été possible de l'établir d'après la dissection. Les nerfs sont suivis d'avant en arrière :

(1) Une paire de nerfs (*n.a.*) qui prend naissance au niveau de la confluence des lobes cérébraux et la chaîne ventrale et qui se perd quelque part au voisinage du complexe antenno-maxillaire.

(2) Une paire (*n.b.*) qui part du sommet de la masse nerveuse ventrale et qui donne quelques rameaux aux muscles abaisseurs des crochets (*m.*) et dont les autres rameaux se perdent dans la tête.

(3) Les pédoncules de la première paire de disques imaginaux (prothoraciques ventraux *d.p.* 1) et leurs rameaux nerveux *n.*

(4) Les pédoncules (*p.d.* 2) des disques imaginaux mésothoraciques (*d.p.* 2) et leurs rameaux nerveux.

(5) Une paire de nerfs probablement métathoraciques.

(6) Huit paires des nerfs abdominaux.

(7) Sur la ligne médiodorsale de la masse nerveuse ventrale, j'ai pu retrouver aussi les trois paires de nerfs bifurqués (*n.d.* 1, *n.d.* 2, *n.d.* 3), signalés par Hewitt chez la larve de la mouche domestique sous le nom de nerfs accessoires.

NÉPHROCYTES. J'ai déjà résumé plus haut, dans le chapitre sur *Melanochelia*, toutes nos connaissances sur l'histologie et la physiologie de cet organe. Il nous reste seulement ici à préciser sa place chez la larve de *Phaonia cincta*.

Pour bien voir les néphrocytes, j'ai dû les étudier sur les dissections de larves préalablement injectées d'une solution faible de carmin ammoniacal dans l'eau physiologique. Deux jours (36 à 48 heures) après l'injection, les néphrocytes se chargent fortement du carmin qu'ils éliminent, et tranchent bien par leur coloration rouge vive sur le fond blanc des autres organes.

Comme la Fig. 46 (Pl. XII) le montre, les néphrocytes sont répartis en trois groupes: (1) Néphrocytes péricardiaux postérieurs (*n.p.p.*), formant 11 à 12 paires de cellules rondes, grandes et espacées, occupant les trois quarts antérieurs du septième segment abdominal, tout le sixième et la partie postérieure du cinquième segment abdominal. (2) Néphrocytes péricardiaux antérieurs (*n.p.a.*), formant deux cordons cellulaires, qui continuent en avant les néphrocytes postérieurs. Ces deux cordons, qui longent le cœur à droite et à gauche, s'étendent entre la moitié du cinquième segment, toute la longueur du quatrième, troisième

et la partie antérieure du deuxième segment abdominal. (3) Néphrocytes ventraux ou sous-intestinaux (*n.v.*) se trouvant dans le troisième segment abdominal et formant un cordon cellulaire recourbé en un V à angle dirigé en arrière, et dont les deux branches s'appuient sur les deux glandes salivaires. Ce cordon, qui est composé de 30 à 36 cellules binucléées, allongées suivant l'axe du cordon, est le cordon guirlandiforme de Weismann.

### C. Le puparium, les cornes prothoraciques et l'éclosion.

Le puparium de *Ph. cincta* est de couleur brune claire. Il est transparent et il est facile de voir la nymphe à travers sa cuticule. La

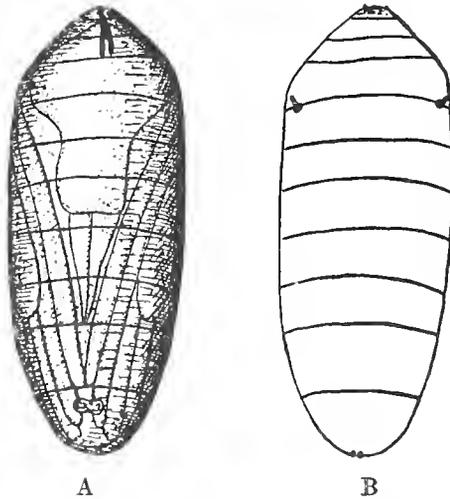


Fig. XVII. *Phaonia cincta*. A, puparium vu par sa face ventrale, montrant par transparence les contours de la nymphe et de l'armature buccopharyngienne de la larve. B, le même puparium vu dorsalement, montrant les cornes prothoraciques de la nymphe.  $\times 7$ .

Figure XVII A, qui représente le puparium vu par sa face ventrale, montre en même temps la forme de la nymphe, ainsi que celle de l'armature buccopharyngienne de la larve, appliquée contre la face interne de trois segments thoraciques. Les lignes de séparation entre les segments sont bien visibles.

Les cornes prothoraciques de la nymphe (Fig. 45, Pl. XI) sont bien développées et sortent du puparium un peu en avant du deuxième segment abdominal (B, Fig. XVII). Les tubercules stigmatiques internes de ces cornes (*S.i.* Fig. 45) existent et sont couverts d'une multitude de petites papilles circulaires.

L'éclosion se fait suivant deux plans perpendiculaires : (1) plan frontal, et (2) plan transversal passant un peu en avant de la ligne qui sépare le premier et le deuxième segments abdominaux.

## VI. MODE DE VIE ET MORPHOLOGIE LARVAIRE DE QUELQUES AUTRES ESPÈCES DU GENRE PHAONIA.

### *Phaonia goberti* Mik.

**BIOLOGIE.** Le cycle évolutif de ce Diptère n'a pas été connu jusqu'à présent. J'ai trouvé les larves de *Phaonia goberti* Mik. sous l'écorce de peupliers abattus, près de l'étang d'Ursine à Chaville (aux environs de Paris). L'écorce de ces peupliers se détachait facilement par grandes plaques, grâce à la décomposition des couches du bois sous-jacent. Ce dernier était enduit d'une masse gluante brune foncée sentant fortement le tanin, et, sur une petite épaisseur, il se détachait en longues lanières fibreuses. C'est dans cette masse gluante, ainsi qu'entre les strates du bois que j'ai trouvé les larves de *Phaonia goberti*, accompagnées d'un nombre considérable de larves d'un Hétéroneuride : *Heteroneura albimana* Mg., de celles des *Stratiomyidae*, des *Gnophomyia tripudians* Bergt. (*Tipulidae*) et des larves paédogénétiques de *Miastor metraolus*.

Il m'a été très facile de constater que les larves de *Phaonia goberti* sont carnivores et qu'elles vivent aux dépens de larves d'*Heteroneura albimana*. Leur voracité était tellement grande qu'il m'était très difficile d'élever les larves d'Hétéroneurides ; commençant avec plus de deux cents larves, je ne pouvais obtenir plus de deux ou trois adultes, toutes les autres étaient mangées par quelques larves de *Phaonia*, dont la présence, grâce à leur petit nombre, était difficile à constater. Ces larves carnivores commençaient toujours par détruire les larves des Hétéroneurides ; mais à défaut de ces dernières, elles s'attaquaient aussi à leurs pupes ; la grande épaisseur et la dureté de la peau de ces pupes ne faisaient pas d'obstacle sérieux, parce que leur immobilité facilitait à la larve le travail de perforation. Les larves de *Ph. goberti* mises ensemble sans aucune nourriture, ne tardent pas à s'attaquer mutuellement ; on peut voir quelquefois une ou deux de ces larves en sucer une troisième, et les taches d'un brun-noir que les larves portent souvent sur leur peau ne sont que des cicatrices des coups de crochets qu'elles reçoivent l'une de l'autre.

**MORPHOLOGIE LARVAIRE.** La larve âgée, prête à se métamorphoser, a la forme d'un asticot typique. Son corps est particulièrement dur

au toucher, à cause de la grande épaisseur de sa cuticule et du fort développement de ses muscles sous-hypodermiques. La tête et les trois segments thoraciques sont très mobiles et rétractiles, tandis que le reste du corps est plutôt rigide. Les segments thoraciques et abdominaux portent une série de crochets bordant leurs limites antérieures et postérieures. Le segment prothoracique porte une paire de stigmates (*A*, Fig. XVIII) dont chacun est composé de quatre papilles. Les stigmates postabdominaux (*B*, Fig. XVIII) se présentent sous la forme de petites taches noires écartées l'une de l'autre à une distance de deux à trois fois plus grande que la largeur de chacune d'elles. Chaque

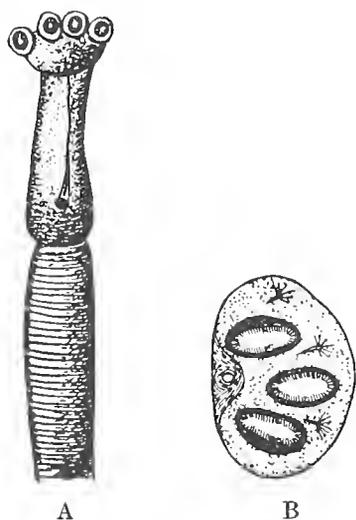


Fig. XVIII. *Phaonia goberti*. *A*, stigmate prothoracique de la larve au stade III. *B*, stigmate postabdominal de la même larve. *A*,  $\times 250$ ; *B*,  $\times 290$ .

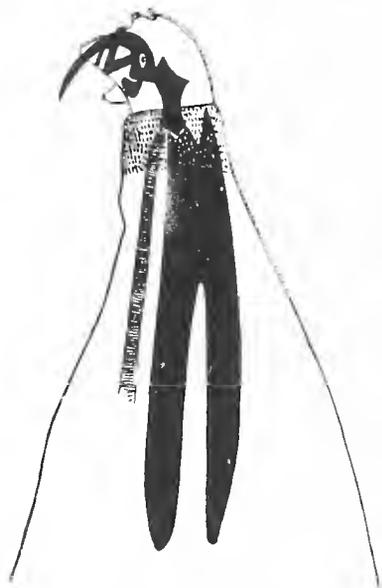


Fig. XIX. *Phaonia goberti*. Partie antérieure du corps et l'armature buccopharyngienne de la larve au stade III.  $\times 80$ .

tubercule stigmatique postérieur est surmonté de trois fentes à peine convergentes vers la cicatrice externe.

Près du bord extérieur et à côté de chaque fente, on aperçoit, dans la chitine de la plaque stigmatique, un petit orifice entouré de poils disposés en éventail. Ce sont les orifices extérieurs des glandes péri-stigmatiques, dont la sécrétion empêche les stigmates d'être mouillés.

**ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE.** Un simple coup d'œil, jeté sur les Figures XIX et 33 (Pl. IX) qui représentent l'armature buccopharyngienne de cette larve vue de profil, suffit pour nous rendre compte qu'elle est du même type que celles des larves précédentes. Nous retrouvons

ici les mêmes pièces, ayant les mêmes rapports entre elles, et il n'y a de différences que dans les détails. La pièce basilaire (Fig. XIX) est ici droite et profondément découpée latéralement; la pièce intermédiaire diffère surtout par la chitinisisation de sa partie dorsale. Les crochets latéraux de cette larve sont très forts, la baguette orale et la pièce médiane ventrale sont larges et fortement chitinisées. On peut ajouter encore que l'article terminal de l'antenne est petit et globuleux et les palpes labiaux de forme conique sont fortement proéminents.

La *pupe* (Fig. XX) est un vrai tonnelet de couleur brune. A la limite du premier et deuxième segments abdominaux et du côté latéro-dorsal, on voit sortir une paire de petites cornes prothoraciques de la nymphe. La structure de ces dernières est analogue à celle des larves précédentes.

L'éclosion se fait suivant deux plans perpendiculaires: (1) plan transversal passant par le milieu du premier segment abdominal, (2) plan longitudinal frontal passant par les bords latéraux de la pupa.

#### *Phaonia keilini* Collin.

HABITAT. J'ai trouvé les larves de cette espèce nouvelle d'Anthomyide à Cambridge, dans le bois décomposé et très humide d'un ancien pied d'Orme. Ayant ces larves au nombre très restreint, j'ai dû, après l'examen sur le vivant, les conserver pour l'élevage. Elles n'ont pas tardé à se transformer en pupes, dont une, trois semaines après, m'a donné un mâle adulte, que j'ai soumis à l'examen de M. Collin<sup>1</sup>.

Les larves de *Phaonia keilini* étaient accompagnées dans ce bois des larves jeunes d'un Eristaline et des larves d'un Phoride dont je n'ai pas pu obtenir l'éclosion.

Plus tard, ayant reçu de M. le Révérend J. H. Perry des morceaux de bois humide, provenant d'un Orme décomposé des environs de Henley, j'ai eu la chance d'y retrouver quelques pupes vides de *Phaonia keilini*,

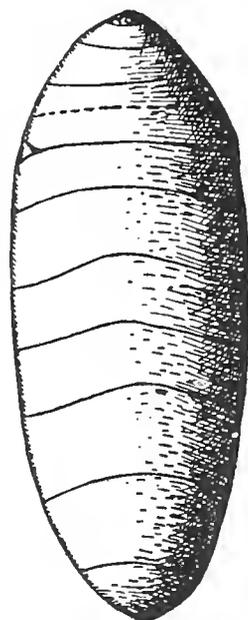


Fig. XX. *Phaonia goberti*. Puparium vu dorsalement, montrant les cornes prothoraciques.  $\times 9$ .

<sup>1</sup> Pour la description de cette nouvelle espèce, faite par M. J. E. Collin, je renvoie à la fin de ce travail, page 441.

avec les larves du même *Eristaline*; mais ces dernières étant plus développées se sont transformées en pupes qui m'ont donné quelques adultes de *Mallota eristaloïdes* Lw. Il est intéressant de remarquer que le bois décomposé d'Orme semble être un habitat constant pour les larves de *Ph. keilini*. Ceci ressort non seulement des deux observations que je viens de relater, mais aussi des observations faites avant moi et qui sont exposées par Collin à la fin de sa description. Nous savons que le puparium d'un Diptère cyclorhaphé n'est que la dernière cuticule larvaire rétractée et racornie, mais qui convenablement préparée montre tous les caractères de la cuticule de la larve. Comme d'autre part l'appareil buceopharyngien de la larve est suspendu dans le puparium au dessous de la cupule d'invagination de la tête, il m'était facile, en se servant du puparium après l'éclosion, ainsi que de pupes non écloses, de reconstituer toute la morphologie de la larve.

ASPECT GÉNÉRAL. La larve de *Phaonia keilini* a aussi la forme d'un asticot, avec quelques particularités facilitant de la reconnaître à la simple vue. Ayant l'extrémité postérieure arrondie à la manière de larves des autres espèces de *Phaonia*, elle présente, au milieu de la face ventrale de chacun de sept segments abdominaux (du deuxième au huitième), une paire de saillies analogues à celles que nous avons vues chez les larves de *Graphomyia maculata*.

Chacune de ces saillies (*A*, Fig. XXI) regardée de face montre une série de crochets chitineux à pointe dirigée en arrière. Parmi ces derniers on peut distinguer trois rangées de très grands crochets aplatis latéralement, incolores et terminés par une sorte de bec fortement chitinisé et de couleur noire. Les deux saillies ventrales de chaque segment sont réunies entre elles par quelques rangées sinueuses de petits crochets. Le deuxième segment abdominal diffère des autres en ce que l'espace entre ces saillies est occupé par un nombre plus considérable de petits crochets et que les grands crochets sont moins développés.

Le dernier segment abdominal (*B*, Fig. XXI) porte les stigmates, l'anus (*a.*) et une paire de saillies ventrales, qui sont ici très proéminentes et surmontées d'un grand nombre de crochets recourbés en avant.

Il est intéressant de remarquer que les organes sensoriels vestigiaux des pattes (*D*, Fig. XXII) sont ici formés de trois poils très longs et très flexibles, semblables à ceux des larves de *Graphomyia maculata*.

L'APPAREIL RESPIRATOIRE de la larve est amphipneustique. Les stigmates antérieurs (*E*, Fig. XXII) se terminent en cinq papilles. Les tubercules stigmatiques postérieurs (*A* et *B*, Fig. XXII), fortement

chitinisés, sont surmontés de trois fentes ovales, entre lesquelles on voit quelques poils ramifiés.

LA TÊTE de la larve (Fig. 40, Pl. XI) est allongée et profondément découpée par le sillon médian. Du coin postérieur de la dépression buccale, sur les deux faces droite et gauche de la tête, s'épanouit en éventail une série de sillons assez profonds, qui se bifurquent à leurs

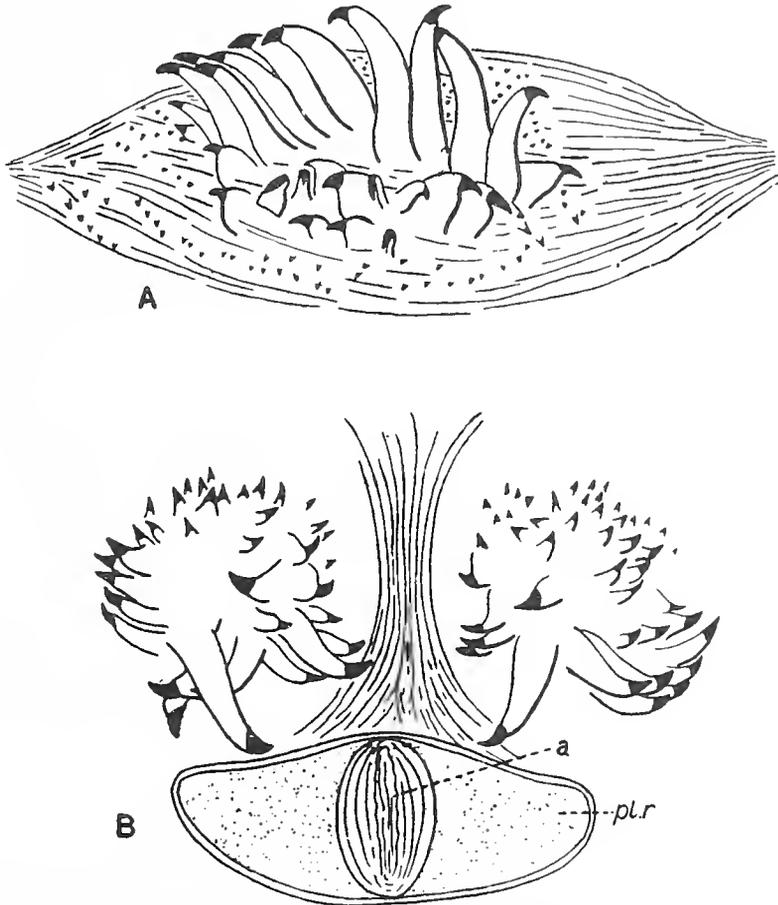


Fig. XXI. *Phaonia keilini*. A, une saillie ventrale d'un segment abdominal de la puppe. B, une portion du dernier segment abdominal de la puppe, montrant les deux saillies ventrales, l'anus, a., et la plaque périnéale, pl. r. A,  $\times 100$ ; B,  $\times 86$ .

extrémités libres. Chacune des parois qui délimitent la dépression buccale présente une rangée de crochets qui se dirigent en avant et vers l'extérieur, suivant une ligne un peu recourbée. Les antennes (A.) très allongées et de forme cylindrique ainsi que les palpes maxillaires (P.m.) sont les seuls organes sensoriels, que l'état de mon matériel m'a permis de retrouver.

L'ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE de cette larve (Fig. XXIII et Fig. 40, Pl. XI) est du même type que celles de larves vraies carnivores que nous avons examinées plus haut.

La pièce basilaire (*B.*) excessivement développée, très longue et élargie vers sa partie postérieure, est fortement chitinisée et de couleur noire; elle est aussi dépourvue de côtes longitudinales, faisant saillie dans la lumière du pharynx.

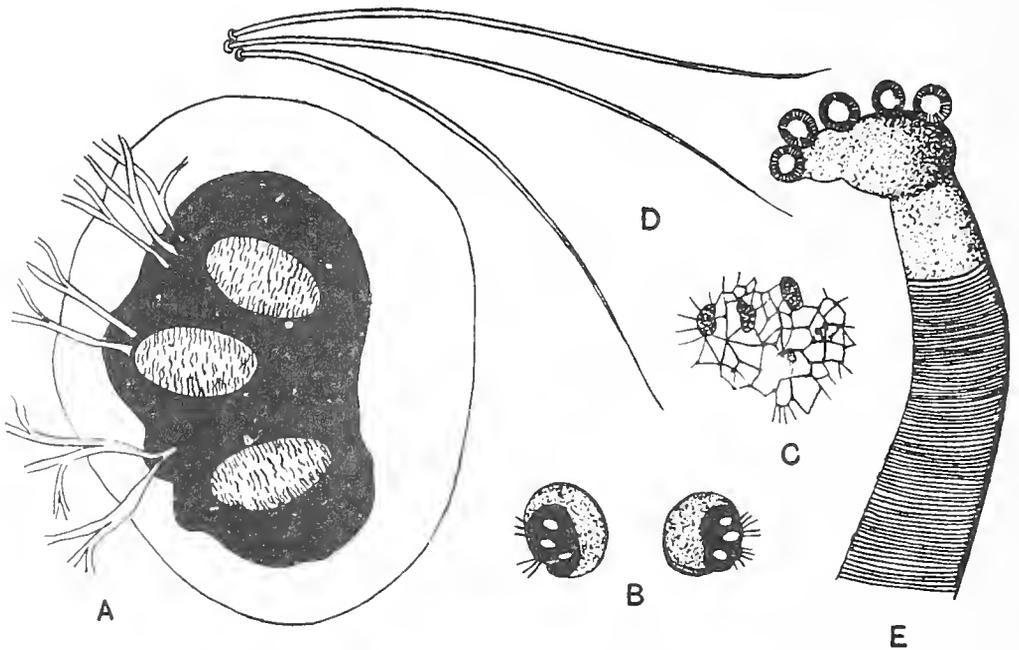


Fig. XXII. *Phaonia keilini*. *A*, tubercule stigmatique postabdominal de la larve, tel qu'on le trouve sur le puparium. *B*, deux de ces tubercules stigmatiques moins grossis. *C*, une partie de la surface de la chambre feutrée de la corne prothoracique de la nymphe. *D*, organe sensoriel vestigial d'une patte thoracique. *E*, stigmate prothoracique de la larve, tel qu'on le trouve sur le puparium. *A*, *C*, *D*,  $\times 570$ ; *B*,  $\times 98$ ; *E*,  $\times 375$ .

La pièce intermédiaire (*y.*) très courte s'adapte à l'encoche antérieure de la pièce précédente. Regardée de face, elle rappelle un peu les pièces en *H* de la plupart de larves des Diptères cyclorhaphes.

Les pièces buccales proprement dites sont en même nombre et ont la même disposition que celles des larves carnivores étudiées plus haut.

Les crochets latéraux (*Cr.*) sont assez courts et en forme de faux, l'arc médian ventral (*a.m.*) est fortement développé. La baguette orale (*Bg.*) se termine en trois fortes dents recourbées ventralement et elle présente encore deux autres dents subterminales. Chacune de ces

baguettes envoie dorsalement un prolongement, une sorte d'expansion chitineuse, qui se dirige vers les crochets latéraux et les deux pièces chitineuses en ruban (*R.a.*). Enfin le ruban chitineux postérieur (*R.p.*) se fixe d'un côté sur la baguette orale, de l'autre côté sur la partie basale du crochet, à l'endroit où ce dernier s'articule avec la pièce

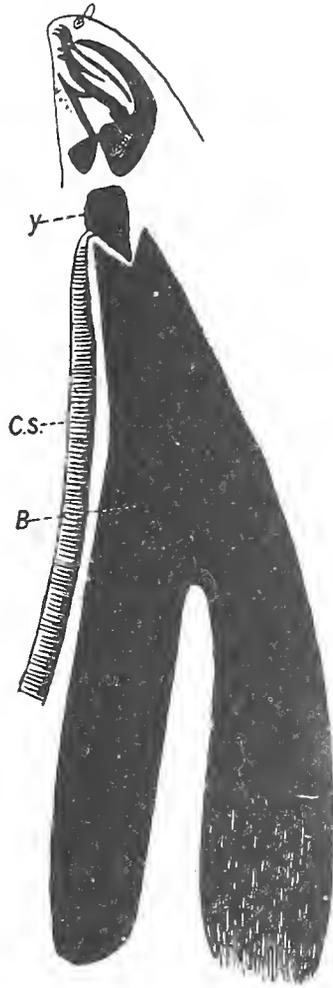


Fig. XXIII. *Phaonia keilini*. Armature buccopharyngienne de la larve extraite du puparium. *B.* pièce basilaire; *C.s.* canal excréteur commun des glandes salivaires; *y.* pièce intermédiaire.  $\times 86$ .

médiane ventrale (*a.m.*). Le fond du sillon médian dorsal qui sépare les deux lobes antérieurs de la tête est aussi fortement chitinisé. Cette chitinisation se traduit, quand on regarde la tête de profil, par la présence d'une bande chitineuse foncée (*R.d.*) disposée dorsalement par rapport aux crochets latéraux.

LE PUPARIUM est ovale allongé et de couleur brune claire (*A*, *B* et *C*, Fig. XXIV). Il est transparent, de façon qu'on peut bien voir la nymphe à son intérieur. Vers la fin de la nymphose, il est très facile d'observer par transparence le battement du cœur de la nymphe. Le puparium est nettement strié transversalement et présente toutes les saillies ventrales que nous avons décrites plus haut. A la limite du premier et du deuxième segments abdominaux et du côté latéro dorsal, on voit les deux taches claires qui correspondent à l'endroit de la faible résistance de la chitine et à travers lesquels la nymphe fait jaillir ses cornes respiratoires (*Cn.*). Ces dernières sont assez saillantes et de couleur noire, de façon que les papilles stigmatiques qui les surmontent sont à peine visibles. Le tube respiratoire de chaque corne se continue vers l'intérieur par un long tube feutré (*Cf.*) qui, d'abord large, se rétrécit ensuite, se recourbe et aboutit vers le tronc trachéen. Toute la pièce feutrée, regardée de face, se montre couverte des petites taches, qui ne sont en réalité que des endroits plus fortement chitinisés, d'où sort une multitude de petits trabécules chitineux se dirigeant dans tous les sens, s'entrecroisant et remplissant ainsi toute la lumière du tube feutré (*C*, Fig. XXII).

A l'endroit où le tube feutré se recourbe, on voit un fort tubercule stigmatique interne (*S.i.* Fig. XXIV, *C*) qui est couvert de petits stigmates punctiformes disposés suivant des rayons.

L'éclosion a lieu suivant deux plans perpendiculaires: (1) plan transversal qui passe vers le milieu du premier segment abdominal, et (2) plan longitudinal qui passe par l'axe principal de la puppe et ses deux côtés latéraux.

#### *Phaonia variegata* Meigen<sup>1</sup>.

L'unique renseignement que nous trouvons dans la littérature, concernant la biologie de cette espèce est due à Léon Dufour (1839). Voici ce qu'il renferme: "Dans le sable sur lequel reposait depuis plusieurs mois une masse du *Boletus pinetorum*, j'ai rencontré, le 2 Avril 1839, une seule puppe de cette Muscide, remarquable surtout par l'existence, de chaque côté de la région dorsale du quatrième segment, d'une petite corne grêle et à peine arquée. Six jours après, naquit un individu mâle de l'*Aricia testacea*. Pour cette éclosion, la puppe se rompt presque circulairement en avant du segment cornigère et elle se fend en même temps le long de la ligne médiane de cette partie."

<sup>1</sup> *Phaonia variegata* Meigen = *Aricia testacea* F. = *Aricia denominata* Zett.

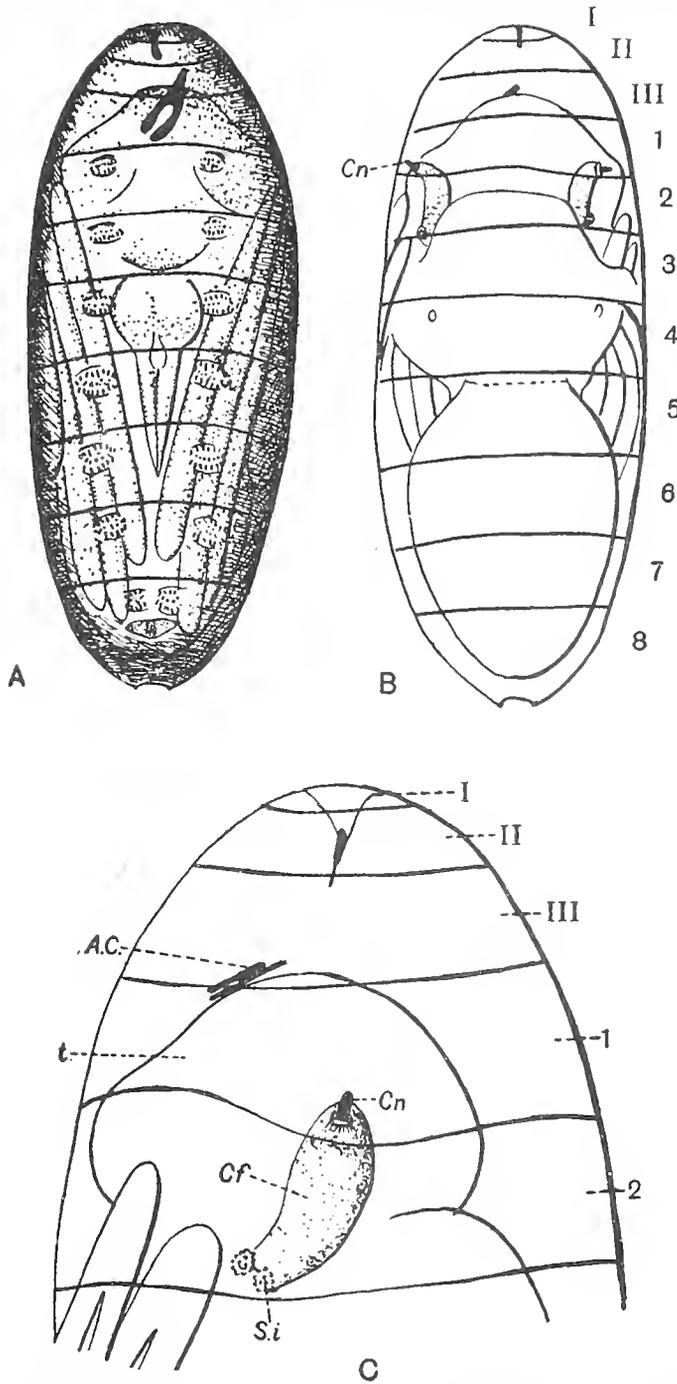


Fig. XXIV. *Phaonia keilini*. A, puparium vu par sa face ventrale, montrant les saillies paires des segments abdominaux, les contours de la nymphe, et l'armature buccopharyngienne de la larve vue par transparence. B, le même puparium vu du côté dorsal: Cn. cornes prothoraciques; I, II, III, les trois segments thoraciques; 1, 2, 3...8, les huit segments abdominaux. C, partie antérieure de ce puparium vu de profil: A.C. pièce basilaire détachée du reste de l'armature buccopharyngienne; Cf. pièce leutrée de la corne respiratoire de la nymphe; Cn. corne respiratoire proprement dite; Si. tubercules stigmatiques intrapupaux. A et B,  $\times 9$ ; C,  $\times 24$ .

De mon côté, j'ai trouvé les larves de cette espèce dans le *Boletus edulis* provenant de la forêt de Fontainebleau et subissant un commencement de décomposition. Elles y étaient accompagnées de larves de *Pegomyia winthemi* Mg. aux dépens desquelles elles se nourrissent. Une larve de *Ph. variegata* détruit un nombre considérable de larves de *Pegomyia* de tout âge. N'ayant pas pu obtenir la transformation de ces larves carnivores en pupes, avant la destruction complète de toute leur nourriture vivante, j'ai dû les transporter sur les autres champignons *Armillaria mellea*, hébergeant les larves de *Pegomyia transversa* Flin. Et c'est aux dépens de ces dernières qu'elles ont continué à vivre jusqu'à leur transformation en pupes. Les larves de *Ph. variegata* peuvent aussi passer leur cycle évolutif dans d'autres milieux, comme le bois décomposé, où je rencontrais quelquefois leurs pupes en compagnie des larves des *Eristalinae*.

Quant à la morphologie larvaire de cette espèce, il m'a été malheureusement impossible de l'étudier sur les larves : j'ai dû utiliser pour ceci les pupariums avant et après l'éclosion. Comme pour l'espèce précédente l'étude des pupariums m'a permis de reconstituer toute la morphologie de la larve, sur laquelle je possédais déjà quelques données provenant de l'observation *in vivo*.

La pupa de *Ph. variegata* (Fig. 48, Pl. XIII) est ovale, de couleur brune foncée ou quelquefois noire, et avec la segmentation très nette. Le premier segment du puparium, juste sur son bord antérieur, présente les stigmates prothoraciques de la larve, composés de cinq papilles peu saillantes. Le dernier segment porte les stigmates postérieurs et l'anus. La cuticule de ce segment, surtout au voisinage des stigmates présente de nombreux plis, dirigés dans tous les sens et faisant ainsi un vrai réseau à mailles assez larges (Fig. 50, Pl. XIII). Les tubercules stigmatiques postérieurs (Fig. 43) sont très foncés, saillants et les trois fentes qui les surmontent sont un peu recourbées et à peine convergentes vers la cicatrice externe.

L'anus est entouré d'une plaque chitinisée de forme spéciale, recourbée en arrière. Dans la dépression postérieure de cette plaque, à droite et à gauche de l'anus, est logée une saillie vésiculeuse surmontée d'une double papille (Fig. 50).

L'ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE (Fig. 41 et 44), attachée au bout de la cupule d'invagination de la tête larvaire, est collée par un de ses côtés contre la plaque ventrale qui se détache à l'éclosion. Elle est du type carnivore et diffère peu de celles des larves précédentes.

A la limite entre le premier et le deuxième segments abdominaux, on voit sortir de chaque côté les cornes prothoraciques de la nymphe

(Fig. 54, Pl. XIV). Elles sont ici très bien visibles et elles ont été déjà remarquées par Dufour (1839). L'éclosion se produit suivant deux plans perpendiculaires : (1) plan frontal et (2) plan transversal, passant un peu en avant de la limite qui sépare les deux premiers segments abdominaux.

#### *Phaonia parenti* Villeneuve.

J'ai trouvé les larves de cette nouvelle espèce à Chaville (environs de Paris), dans un détritit formé de feuilles mortes, morceaux de bois et débris de champignons. Ces larves y étaient accompagnées de celles de *Sapromyzinae* et de *Psychodidae*. Les larves de *Ph. parenti* étaient en petit nombre ; il m'a été possible néanmoins d'examiner sur le vivant leur appareil buccal et de constater qu'il était du type carnivore. Restant toujours dans ces détritits végétaux elles se sont transformées en pupes qui m'ont donné deux adultes. Ceci est tout ce que je peux dire sur cette espèce. La perte des pupariums m'empêche de donner ici la figure et la description de l'armature buccopharyngienne et de quelques autres organes de la larve.

#### *Phaonia trimaculata* Bouché (= *Aricia meridionalis* Rondani).

Les larves de cette espèce sont, comme j'ai pu le constater, carnivores et se nourrissent de larves d'autres *Anthomyidae* qui les accompagnent. Vu l'intérêt tout spécial de cette larve, nous étudierons sa biologie à part dans le quinzième chapitre de ce travail (page 427).

### VII. DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LA BIOLOGIE DES DIFFÉRENTES AUTRES ESPÈCES DU GENRE PHAONIA.

Il est opportun d'examiner ici les données que nous possédons sur les larves des différentes autres espèces du genre *Phaonia*, et de rechercher si elles permettent la généralisation des mœurs carnivores pour toutes les larves de ce genre, ou si elles renferment quelques indications qui s'opposent à cette généralisation.

#### *Phaonia signata* Meigen.

Les conditions tout à fait imprévues, dans lesquelles a été trouvée la larve de cette espèce, sont relatées dans le petit travail de Giglio-Tos (1892). Nous y trouvons que le Prof. Cameron, au cours de ses recherches

sur les Gordiides, a trouvé, dans la cavité thoracique d'un Carabide vivant, une larve blanche, acéphale, vermiforme qu'il a immédiatement reconnue comme celle d'un Diptère. Ce carabe *Carabus italicus* Duj. provenait de Van Chiglia près de Turin. Il était vivant avant la dissection et ne traduisait par aucun signe la présence de la larve vivante dans son corps. La larve vivante extraite n'a pas tardé à se transformer en une puppe, qui a donné une femelle de *Phaonia signata* Meig. Après avoir comparé ce cas de parasitisme avec d'autres cas connus parmi les Diptères, Giglio-Tos conclut qu'il s'agit ici probablement d'un cas de parasitisme tout à fait accidentel. Il a fait la supposition que le Carabide a pris cette larve dans les tas de matières en décomposition, qui sont abondants dans cette région. D'après lui, la larve de *Ph. signata* encore très jeune, à peine sortie de l'œuf, a pu perforer l'abdomen du carabe et pénétrer jusqu'au thorax.

Par tout ce que nous avons appris plus haut sur les mœurs des larves de *Phaonia*, il est presque certain qu'il ne s'agit pas ici d'un parasitisme vrai, ni même d'un parasitisme accidentel. Si la larve âgée de *Ph. signata* a pu pénétrer dans le corps du carabe, ceci n'a rien d'étonnant vu que les larves carnivores d'autres espèces de *Phaonia* pénètrent quelquefois dans le corps de leurs victimes et s'y trouvant elles finissent par les détruire.

Quant au point d'entrée de cette larve il est possible qu'il a échappé à l'observation de Prof. Cameron.

#### ***Phaonia nepenthicola* Stein.**

La larve de cet Anthomyide intéressant a été découverte par Jensen dans les urnes de *Nepenthes* du Jardin de Buitenzorg de Java. De Meijere (1910), qui a fait l'étude de cette larve, en a donné une courte description accompagnée de quelques figures. De sa description nous retiendrons que la larve est assez grande, ayant 20 mm. de longueur sur 2 mm. de largeur; son pharynx bien développé est allongé et de couleur noire; de chaque côté de sa tête se trouve un appendice en forme de bâtonnet terminé par des dents; chaque segment abdominal présente une saillie transversale sur la partie antérieure de sa face ventrale, et la saillie du premier segment abdominal est transformée en un vrai appendice conique. Les larves rampent à la manière du ver de terre et elles ont tendance à s'enrouler en spirale. Elles restent généralement dans les urnes, mais en sortent dès que ces dernières sont transportées au laboratoire. Elles se transforment en pupes en dehors des urnes. Mais des renseignements encore plus intéressants nous

sont donnés par les figures 69 et 70 qui accompagnent la description de de Meijere. Ces figures sont sûrement incomplètes. Pourtant, à la lumière des faits précédents, concernant les larves de *Melanochelia*, *Graphomyia*, *Allognota* et *Phaonia*, nous pouvons facilement comprendre la structure de la tête et de l'armature buccopharyngienne de cette larve. En effet, la pièce basilaire ou pharyngienne est allongée, noire et semble être complètement dépourvue de côtes. La pièce intermédiaire, aussi fortement chitinisée, n'a pas ici la forme en H, mais se rapproche plutôt de celles des larves carnivores précédentes. Quant à l'armature buccale proprement dite, on devine, d'après ces deux figures, qu'il s'agit d'un appareil tout à fait homologue à celui des larves carnivores étudiées plus haut. La figure 69 de de Meijere représente cette armature au repos, tandis que la figure 70 la représente en activité. Dans la figure 69 il manque sûrement la pièce médiane ventrale (*a.m.* de nos larves) qui réunit les bases des crochets latéraux, à moins que cette pièce soit représentée fusionnée avec les crochets. La baguette dentée de de Meijere n'est autre chose que la baguette orale dentée (*Bg.*) des larves précédentes. Nous pouvons maintenant ajouter à tout ceci, que la larve de *Phaonia nepenthicola* Stein est sans doute carnivore et qu'elle se nourrit probablement aux dépens des larves ou des pupes qui l'accompagnent. On peut même dire qu'il est fort possible qu'elles se nourrissent des larves et des pupes de deux espèces d'*Aphiochaeta* qui vivent aussi dans les urnes de *Nepenthes*.

#### **Phaonia turpis Zett.**

Le peu de connaissances que nous avons sur ce Diptère et que nous devons à Zetterstedt (1848) se réduit à ceci: "e pupa cylindrica, brumea nitida nuda, subcortici Pini ad Lycksele capta, imago quoque d. 21 Jun. egressa" (*Dipt. scand.* iv. p. 1491). Cette remarque a été reprise par Scholtz qui ajouta seulement que Perris a trouvé cette larve dans les conditions analogues.

#### **Phaonia querceti Bouché (=platyparea Zett.).**

Les larves de cette espèce ont été trouvées par Bouché, en hiver, dans le bois de chêne décomposé. D'après cet entomologiste les larves y vivent en société (*gesellig*), elles ressemblent à celles de la mouche domestique et sont de couleur jaune-pâle.

#### **Phaonia laeta Fall. (=betuleti Bouché):**

Cette larve a été trouvée pour la première fois, par Bouché, dans la sève de Bouleau. D'après cet auteur, l'extrémité postérieure de cette

larve, coupée obliquement, est bordée des 6 prolongements dentés. Les tubercules stigmatiques postérieurs sont rapprochés entre eux et se trouvent au sommet d'un prolongement chitineux, une sorte de siphon qui surmonte la surface tronquée du dernier segment. Par la structure du dernier segment, cette espèce semble donc s'éloigner de toutes les autres espèces du genre *Phaonia*, que nous avons examinées plus haut. Pourtant, dans sa description de la puppe de cette espèce, Bouché indique que le segment anal est arrondi ("Das Aftersegment ist gerundet"). Ceci fait naître un certain doute sur le fait que la larve et la puppe étudiées par Bouché appartenaient à la même espèce. Il est fort possible que la larve en question était d'une autre famille (*Eristaline* par ex.), tandis que la puppe était vraiment celle de *Ph. laeta*.

La larve de cette espèce a été aussi tout récemment étudiée par Vimmer (1911), malheureusement il m'a été impossible de procurer ce travail.

Résumant nos connaissances sur la biologie des larves du genre *Phaonia*, nous pouvons dire que sur onze espèces de ce genre, sur les larves desquelles nous avons des renseignements biologiques, les larves de quatre espèces, *Ph. cincta*, *goberti*, *variegata* et *trimaculata*, sont des carnivores incontestables; les larves de trois espèces, celles de *Ph. parenti*, *keilini* et *nepenthicola*, montrent dans la constitution de leur armature buccopharyngienne tous les caractères propres seulement aux larves carnivores. La larve de *Ph. signata* a été signalée comme parasite accidentel du *Carabus*, mais elle n'est probablement qu'une larve carnivore. Enfin les larves de trois dernières espèces, *Ph. turpis*, *laeta* et *querceti*, ont été seulement signalées dans tel ou tel milieu; nous ne savons rien de leur mode de vie ni de leur morphologie.

Tout ceci nous permet de dire maintenant, avec une certaine réserve naturellement, que les larves de différentes espèces du genre *Phaonia* doivent avoir des habitudes carnivores. Je ne trouve ni dans mes observations personnelles, ni dans la littérature un fait quelconque qui s'opposerait à cette généralisation.

### VIII. MYOSPILA MEDITABUNDA F.

#### Biologie.

C'est à Portchinsky que nous devons la première étude biologique de cette mouche. En 1891, il a signalé que les larves de cette espèce sont carnivores et vivent aux dépens des larves d'autres Diptères cyclorhaphes; mais ce n'est qu'en 1910, dans l'appendice à son travail

sur le *Stomoxys calcitrans*, que nous trouvons l'exposé plus détaillé du mode de vie de ce Diptère. Avant de passer à l'examen des résultats de recherches de Portchinsky, disons seulement que les larves de *M. mediatibunda* ont été signalées par Howard (1900) dans les excréments humains et, d'après cet auteur, la durée de tout le cycle évolutif de cette mouche, depuis l'œuf jusqu'à l'adulte, au mois de Juin, ne dure pas plus que 12 jours. D'autre part, Banks (1912), dans son travail d'ensemble sur les larves de Diptères, se réfère aux travaux de Portchinsky, mais, dans sa citation, il omet le fait essentiel de la biologie de ce Diptère, c'est à dire le carnivorisme de ses larves.

Portchinsky (1910, pp. 49-58 de l'Appendice) étudie la biologie de *Myospila mediatibunda* en même temps que celle de *Mydaea ancilla* Mg. D'après lui les larves de ces deux espèces sont tellement semblables qu'il est impossible de les distinguer les unes des autres. La mouche est très peu prolifique, la femelle renferme seulement de 24 à 30 œufs, qui, étant mûrs par groupes, sont pondus séparément, un par un, dans les excréments du bétail à cornes, de l'homme et rarement des chevaux. La larve éclot 24 heures après la ponte. Les stades I et II sont de très courte durée. Dans les excréments déposés le 30 Juin, le 2 Juillet les larves étaient déjà au stade III. Dès leur passage à ce stade, ces larves deviennent carnivores et font des ravages parmi les larves coprophages qui les accompagnent, comme celles de *Hylemyia strigosa* F., *Musca cornicina* F., *Musca ovipara* Portch., ou *Phormia coerulea* R. D. Plusieurs centaines de larves de cette dernière ont été détruites en quelques jours par 18 larves de *Myospila mediatibunda*. Portchinsky insiste aussi dans son travail sur le rôle important de ces mouches comme facteur régularisateur de la propagation de mouches à larves coprophages, et il ajoute à ceci que cette mouche n'entre jamais dans nos habitations et ne dérange jamais l'homme à découvert.

D'après cet auteur, la larve de cette espèce peut aussi se développer aux dépens des excréments, mais alors son cycle évolutif est d'une durée excessivement longue. Dans son travail de 1910, nous trouvons aussi quelques indications sur l'œuf et la morphologie larvaire de *Myospila*. L'œuf présente antérieurement deux petites expansions qui se terminent en crochets. La larve du stade I est déjà amphipneustique. Le stade II diffère peu du stade précédent. La face ventrale de chacun des segments du corps, depuis le cinquième (Portchinsky compte la tête pour le premier segment) présente aux stades I et II une bande de petits crochets. Le crochet buccal est bien développé (Portchinsky parle seulement d'un crochet buccal). Un fait intéressant

et sur lequel nous reviendrons plus loin, c'est que la larve, avant de se transformer en pupe, tisse un vrai cocon en soie.

Pour ma part, j'ai rencontré les larves de *Myospila meditabunda* dans la bouse de vaches et aussi dans les excréments de porcs mélangés aux restes décomposés de différentes matières végétales. J'ai pu aussi



Fig. XXV. *Myospila meditabunda*. A, la larve âgée au stade III, vue de profil. B, partie antérieure du corps de la larve et armature buccopharyngienne vue par transparence. A,  $\times 8$ ; B,  $\times 100$ .

constater qu'elles sont carnivores et vivent aux dépens de larves saprophages vraies, comme celles de quelques petits Anthomyides et de Borborides qui les accompagnent. Ayant toujours rencontré les œufs éclos, je trouvais toujours les larves au stade III; elles étaient pourtant très petites mesurant à peine 2 mm.  $\frac{1}{2}$  à 3 mm.

## Morphologie.

La larve de *Myospila meditabunda* au stade III et prête à se transformer en puppe est de  $11\frac{1}{2}$  mm. de longueur sur  $2\frac{1}{3}$  mm. de largeur (A, Fig. XXV). Elle est dure au toucher, la peau est glabre et lisse; la face ventrale de cette larve présente sept saillies losangiques intersegmentaires, parsemées de petits crochets incolores. Les stigmates antérieurs peu saillants se terminent en cinq diverticules très courts (A, Fig. XXVI). Les stigmates postérieurs sont en forme de deux tubercules très saillants,

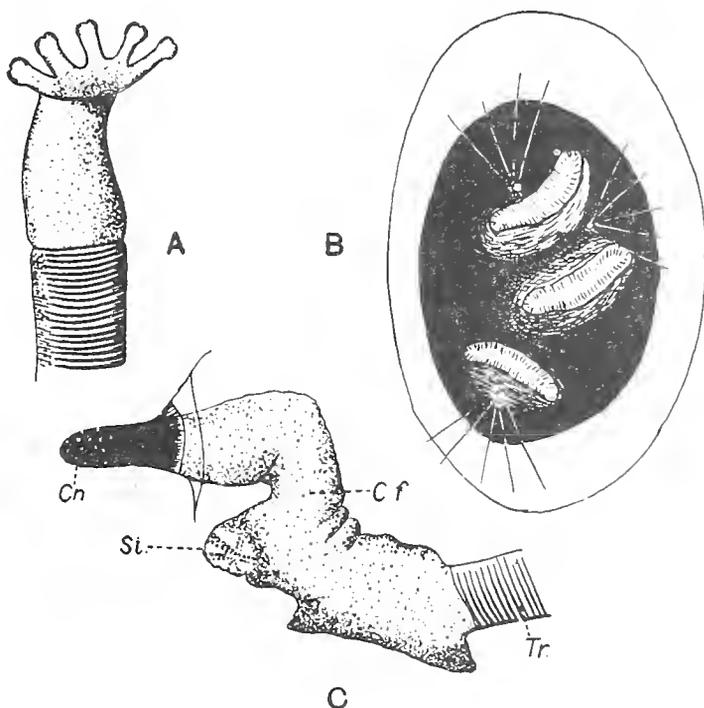


Fig. XXVI. *Myospila meditabunda*. A, stigmathe prothoracique; B, stigmathe abdominal; C, corne prothoracique de la nymphe; Cn. corne proprement dite; Cf. pièce feutrée; Si. tubercule stigmatique intrapupal; Tr. tronc trachéen. A et B,  $\times 334$ ; C,  $\times 100$ .

fortement chitinisés et de couleur noire. Les trois fentes qui les surmontent ont leurs contours un peu irréguliers et sont faiblement recourbées. La cicatrice externe est peu visible, à cause de la forte chitinisation de tout le tubercule. Par contre, les trois petites taches entourées de poils et qui correspondent sans doute aux orifices de glandes péristigmatiques sont nettement visibles.

La tête de la larve (B, Fig. XXV et Fig. 57, Pl. XIV) est courte, l'antenne (A.) et le palpe maxillaire (P.m.) sont éloignés l'un de l'autre.

L'organe sensoriel *C.* est fortement saillant. Les faces de la tête sont découpées par de profonds sillons, qui se bifurquent une ou deux fois à mesure qu'ils s'éloignent de la dépression buccale. Le segment qui suit la tête présente une large bande de petits crochets brunâtres, très rapprochés l'un de l'autre et souvent même soudés par deux ou trois.

ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE (*B*, Fig. XXV et Fig. 57, Pl. XIV). La pièce basilaire ou pharyngienne est courte, ramassée et rappelle celle de la larve de *Phaonia cincta*. Les côtes ventrales manquent complètement. La pièce intermédiaire montre un peu de ressemblance avec la pièce en H des autres Diptères cyclorhaphes. Les pièces buccales proprement dites sont au même nombre et ont la même disposition que celles des autres larves carnivores d'Anthomyides, étudiées plus haut. Elles ne diffèrent de ces dernières que par quelques caractères de détail, dont la Figure 57 (Pl. XIV) rend suffisamment compte.

#### Formation du cocon.

Plus haut j'ai remarqué que la transformation de la larve en puppe chez *M. meditatunda* est accompagnée d'un phénomène intéressant et presque inconnu pour les Diptères cyclorhaphes : c'est la formation d'un vrai cocon. Ce fait inattendu a été observé pour la première fois pour cette larve par Portchinsky (1910). Dans le chapitre sur la larve de *Myospila*, en appendice à son travail sur le *Stomoxys*, nous lisons : "il est très remarquable qu'une larve âgée qui s'enfonce dans la terre tisse, avant de se transformer en puppe, un cocon ou sac en soie qu'elle sécrète ; à ce sac adhèrent abondamment des particules de terre qui le masquent complètement."

Ayant mis un lot de larves de *Myospila meditatunda* dans un milieu très limité, composé de petits morceaux de paille, à peine humide, mélangés avec un peu d'excrément de porc, j'ai pu facilement suivre la transformation de ces larves en pupes. Une de ces larves, quand son cycle évolutif est terminé, s'enfonce sous les débris du milieu où elle vit, débarrasse l'intestin de son contenu, devient ainsi blanche opaque et reste presque immobile un jour ou deux. Pendant ce temps elle laisse écouler par la bouche une bave visqueuse et collante qui mouille tous les objets environnants. Cette sécrétion ne se solidifie pas instantanément, mais pénètre par capillarité entre les corpuscules solides qui entourent la larve et là elle se solidifie, soudant ainsi entre eux tous ces corpuscules (Fig. 49, Pl. XIII). Se formant ainsi une loge plus ou moins régulière, la larve continue à sécréter, doublant ou triplant la couche précédente. Cette sécrétion tantôt se solidifie en filaments isolés,

tantôt s'étale en lames très minces et le cocon ainsi formé n'est pas tout à fait continu; il suffit d'enlever les corpuscules agglutinés pour voir les mailles de différents calibres. Souvent deux ou trois larves de *M. mediatubunda* tissent leurs cocons côte à côte, on a alors des cocons soudés, qui ne peuvent être séparés qu'avec beaucoup de difficulté. La façon dont les objets sont agglutinés dépend aussi de la nature de ces objets; quand ils sont grands et durs, ils sont collés à la surface du cocon proprement dit et il est facile alors de les détacher de ce dernier. Quand au contraire ces corpuscules sont petits et mous, ils sont complètement emprisonnés dans la paroi du cocon et masquent ainsi sa structure. Il est intéressant de remarquer qu'une larve extraite de son cocon avant sa transformation en puppe, ne s'entoure plus d'un autre cocon mais se transforme en puppe à nu.

Le puparium complètement formé est de couleur brune foncée presque noire. Il est lisse, brillant, de forme ovale et présente un étranglement assez profond, à la limite entre le premier et le deuxième segments abdominaux (Fig. 51, Pl. XIII). A ce niveau, on voit aussi sortir les cornes prothoraciques de la nymphe, surmontées de papilles stigmatiques. Ces cornes présentent encore les tubercules stigmatiques internes bien développés (C, Fig. XXVI).

L'éclosion se fait suivant deux plans perpendiculaires: (1) plan frontal, et (2) plan transversal passant par le milieu du premier segment abdominal.

## IX. MYDAEA R. D.

### A. Biologie et morphologie larvaire de *Mydaea pertusa* Mg.

La larve de cette espèce était inconnue jusqu'à présent. Je l'ai trouvée dans les restes décomposés d'un pied d'Orme du terrain qui entoure l'Ecole d'Agriculture de Cambridge. Elle y était accompagnée des larves de *Mycetophilidae*, *Tipulidae* et *Heteroneuridae*. La larve de *Mydaea pertusa* trouvée seulement en un exemplaire m'a permis de regarder sur le vivant son armature buccopharyngienne et de constater qu'elle est du type carnivore. Etant déjà au terme de son évolution et prête à se métamorphoser, la larve ne prenait plus aucune nourriture, de manière qu'il m'était impossible de constater le carnivorisme par observation directe. Pour avoir l'insecte adulte, j'ai mis cette larve dans un tube avec un peu de bois finement morcelé juste pour la couvrir. Examinant quelques jours après le contenu du tube, je n'ai pu trouver ni la larve ni la puppe, et les minuscules morceaux de bois, qui

étaient libres et isolés quand je les ai mis dans le tube, étaient maintenant agglomérés et formaient un corps plus ou moins solide et de forme irrégulière. En l'examinant de plus près, on voyait que toutes les particules du bois étaient réunies par une sorte de feutrage de filaments blancs rappelant un peu le mycelium d'un champignon. Après avoir détaché les particules superficielles, j'ai obtenu un corps plus régulier, ovale formé d'un réseau plus dense de filaments qui réunissaient les débris du bois (Fig. 53, Pl. XIV). Sous cette forme il était déjà facile de reconnaître le vrai cocon d'insecte, à travers les mailles duquel, on voyait bien la cuticule brune du puparium.

De même que pour *Phaonia keilini*, l'étude du puparium vide après l'éclosion m'a permis de reconstituer les principaux caractères de la

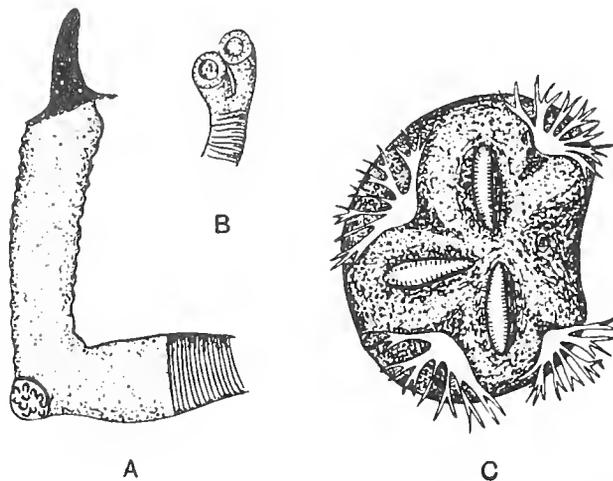


Fig. XXVII. *Mydaea pertusa*. A, corne prothoracique de la nymphe; B, stigmate prothoracique larvaire extrait de la pupe; C, stigmate postabdominal. A,  $\times 86$ ; B et C,  $\times 506$ .

morphologie de cette larve. Par son aspect extérieur la larve de *Mydaea pertusa* ressemble à celles de *Phaonia* ou de *Myospila*; son corps est allongé et lisse, et son extrémité postérieure est tronquée et dépourvue d'excroissances. La larve âgée est amphipneustique. Les stigmates antérieurs (B, Fig. XXVII) sont peu saillants et se terminent en deux papilles. Les tubercules stigmatiques postérieurs (C, Fig. XXVII) sont surmontés de trois fentes, dont une latérale est perpendiculaire à la direction de deux autres.

ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE (Fig. XXVIII). Elle est du type carnivore et ne diffère de celles des larves précédentes que par quelques caractères de détail.

La pièce basilaire est très allongée, étroite et de couleur noire ; ses deux flancs sont profondément découpés. La pièce intermédiaire (*y.*)

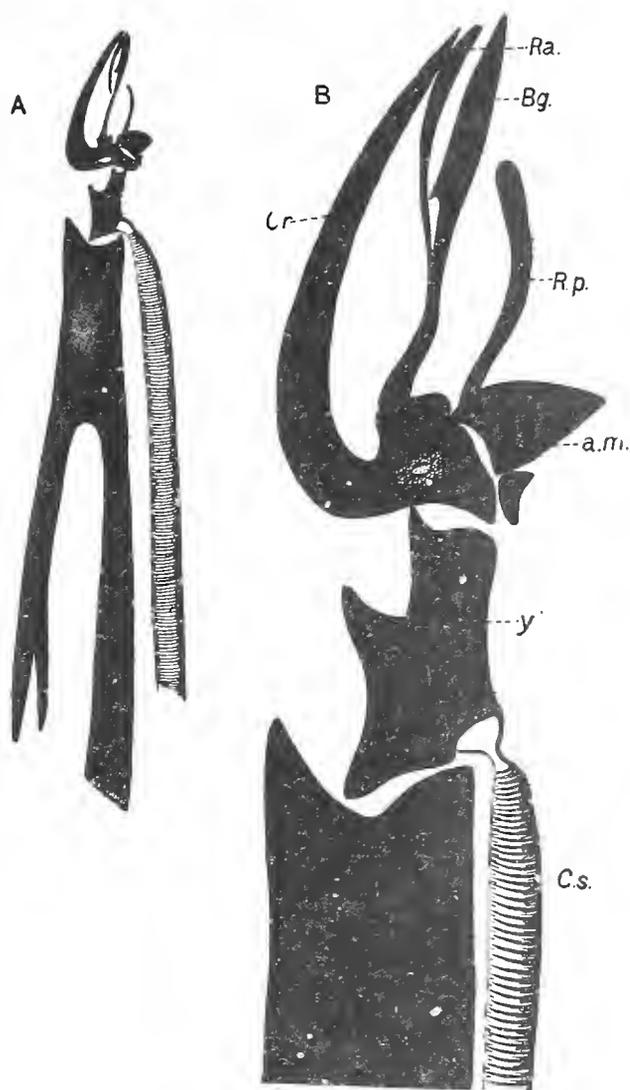


Fig. XXVIII. *Mydaea pertusa*. A, vue d'ensemble de l'armature buccopharyngienne extraite de la pupa. B, détails de la partie antérieure de cette armature. *a.m.* arc médian ventral; *Bg.* baguette orale; *Cr.* crochet latéral; *C.s.* canal des glandes salivaires; *R.a.* ruban antérieur; *R.p.* ruban chitineux postérieur; *y.* pièce intermédiaire. A,  $\times 85$ ; B,  $\times 330$ .

est par contre très courte. Les pièces buccales proprement dites se caractérisent aussi par leur allongement et leur étroitesse. Le canal de la glande salivaire (*C.s.*) est très large.

Le puparium est brun foncé, avec les lignes de séparations entre les segments nettement visibles. Les cornes prothoraciques de la nymphe (A, Fig. XXVII) sont saillantes et foncées et sont aussi en rapport avec les petits tubercules stigmatiques intrapupaux.

L'éclosion se fait suivant deux plans perpendiculaires : (1) plan frontal, et (2) plan transversal passant un peu en avant de la ligne qui sépare les deux premiers segments abdominaux.

#### B. Biologie et morphologie larvaire de *Mydaea ancilla* Meigen.

Les seuls renseignements que nous possédions jusqu'à présent sur la biologie de cette espèce étaient dûs à Portchinsky. Nous les trouvons dans l'appendice de son travail sur *Stomoxys* (1910), dans le chapitre qui traite la biologie de *Myospila meditabunda* et qui commence par les mots suivants : "Ces deux espèces (*Myospila meditabunda* et *Mydaea ancilla*), très différentes par leur aspect extérieur, sont tellement semblables dans tous les stades de leur développement, ainsi que dans leurs habitudes, que je n'ai trouvé entre elles aucune différence ni dans le nombre, la dimension et la forme de leurs œufs, ni dans la structure de leurs larves ; mais la dernière de ces deux espèces se rencontre beaucoup plus rarement que la première à laquelle se rapportent principalement mes observations qui suivent."

L'auteur passe ensuite à l'étude de la biologie et morphologie larvaire de *Myospila meditabunda*, et toute sa description ainsi que les figures se rapportent uniquement à la larve de cette espèce. *Mydaea ancilla* ne fut plus mentionnée. Pourtant, plus tard en 1913, dans l'appendice à son travail sur *Muscina stabulans* (pp. 38-39), Portchinsky revient encore une fois sur ces deux espèces en indiquant qu'on peut les distinguer par la forme de leurs œufs : tandis que le bord libre des expansions des œufs est lisse chez *Myospila meditabunda*, il est bordé de petites dents chez *Mydaea ancilla*.

J'ai rencontré une seule fois les pupes de *Mydaea ancilla* Mg. dans les restes décomposés du bois de l'Orme, que j'ai reçus de M. le Reverend J. F. Perry de Henley. Il est important de remarquer ici que Mr Collin, à qui je dois la détermination de cette espèce, m'a écrit qu'elle était jusqu'à présent inconnue en Angleterre.

Par sa forme générale le puparium de *M. ancilla* rappelle celui de *Myospila meditabunda* ; comme ce dernier il est étranglé dans sa partie antérieure, à la limite entre le premier et le deuxième segments abdominaux (D, Fig. XXIX). Les stigmates antérieurs de la larve, bien

visibles chez la puppe, sont formés de cinq papilles saillantes, recourbées en arrière (*B*, Fig. XXIX). Les stigmates postérieurs, de couleur noire, sont surmontés de trois fentes faiblement convergentes (*C*, Fig. XXIX). L'armature buccopharyngienne de la larve qu'on extrait du puparium est du type carnivore (*A*, Fig. XXIX). Elle est beaucoup plus grande que celle de *M. meditabunda* et diffère de cette dernière surtout par la forme de sa pièce basilaire et celle de ses pièces buccales propre-

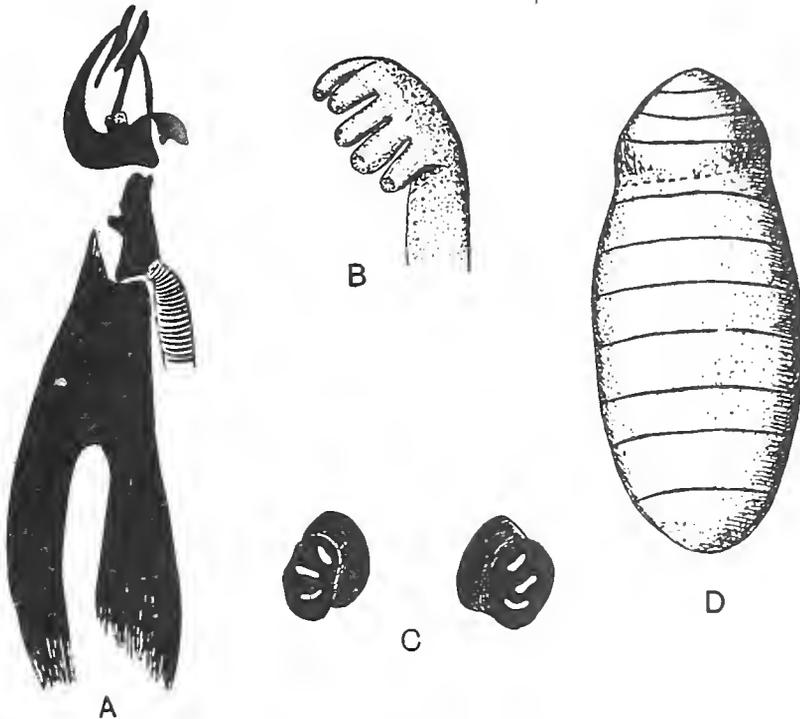


Fig. XXIX. *Mydaea ancilla*. *A*, armature buccopharyngienne de la larve extraite du puparium; *B*, stigmathe prothoracique de la larve; *C*, stigmathe postabdominal; *D*, puparium. *A*,  $\times 85$ ; *B*,  $\times 330$ ; *C*,  $\times 85$ ; *D*,  $\times 8$ .

ment dites. La figure ci-dessus permet bien de juger de toutes ces différences.

A la limite entre le premier et le deuxième segments abdominaux, et du côté latérodorsal, on voit sortir du puparium les cornes prothoraciques de la nymphe qui sont ici courtes et complètement noires.

L'éclosion se fait suivant les deux plans, comme chez la larve précédente.

C. Données bibliographiques sur les autres espèces du genre  
**Mydaea.**

**Mydaea urbana** Mg.

C'est une mouche commune en Europe. D'après Portchinsky (1910, pp. 59-61 de l'Appendice) la mouche pond ses œufs dans les excréments du bétail à corne, ainsi que dans ceux de l'homme. Chaque femelle possède 24 œufs mûrs à la fois. L'œuf de *M. urbana* est de 2¼ mm. de longueur et de forme très caractéristique; il présente trois prolongements antérieurs à bords finement dentés. Les larves écloses présentent déjà les stigmates prothoraciques et sont donc amphipneustiques. D'après Portchinsky, les larves de cette espèce ressemblent aussi à celles de *Myospila meditabunda*, elles sont carnivores et se nourrissent de toutes sortes de larves à peau mince qui les accompagnent.

**Mydaea tincta** Zett.

M. Edwards m'a communiqué qu'il a élevé ce Diptère des larves qu'il a trouvé dans un champignon du genre *Russula*. Les larves de *M. tincta* y étaient accompagnées de celles de *Mycetophila lineola* aux dépens desquelles elles semblaient se nourrir.

**Mydaea vomiturationis** R. D.

D'après Robineau-Desvoidy (1849); la larve qui a donné cette mouche provenait du vomissement d'une femme "morte à la suite de longues et douloureuses souffrances avec céphalalgie, vertiges et vomissements."

**Mydaea** sp. voisine de **M. bivittata** Macq.

Dans le travail récent de J. Rodhain et J. Bequaert (1916) se trouve une très intéressante indication sur les mœurs d'une espèce de *Mydaea* de l'Afrique centrale. A la page 248 de ce travail nous lisons: "Le genre *Mydaea* existe en Afrique centrale et ses larves y sont carnivores; l'un de nous a élevé au Kivou de nombreux individus d'une espèce voisine de *Mydaea bivittata* (dét. Villeneuve) de larves dévorant un gros Mollusque terrestre (*Burtoa nilotica* Pfeiff.). Ces Diptères rentrent dans le groupe des *Anthomyidae Muscinae* de Girschner, où ils se classent dans le voisinage de *Phaonia* Rob. Desv. (= *Aricia* Rob. Desv.)."

**Mydaea pici** Macquart.

Les larves de cette espèce ont été trouvées dans les tumeurs cutanées des oiseaux de l'Amérique tropicale (pour les détails voir page 436 de ce travail, Appendice 1).

**Mydaea anomala** Jaenn. et **M. torquans** Nielsen.

Les larves de ces deux espèces, qui ont été récemment étudiées par Nielsen (1911 et 1913), vivent en parasites sous la peau de jeunes oiseaux de l'Amérique du Sud.

**Mydaea spermophila** Townsend.

Les larves de cette espèce ont été signalées par Townsend (1895) comme parasites des oiseaux (*Spermophila bicolor* L.) de la Jamaïque.

Nous pouvons dire que sur 10 espèces du genre *Mydaea*, sur les larves desquelles nous possédons de renseignements éthologiques, les larves de trois espèces (*M. ancilla*, *urbana* et sp. voisine de *bivittata*) sont des carnivores incontestables; celles de *M. tinctoria* sont très probablement carnivores; les larves de *M. pertusa* ont tous les caractères morphologiques des larves carnivores; celle de *M. vomiturationis* a été signalée comme cause d'une myiase intestinale mortelle; et enfin les larves de *M. pici*, *anomala*, *torquans* et *spermophila* ont été trouvées en parasites souscutanés des oiseaux de l'Amérique méridionale.

La saprophagie est donc complètement inconnue pour les larves du genre *Mydaea*, qui sont ou parasites ou, ce qui est plus fréquent, carnivores.

**X. HYDROTAEA R. D.****A. Biologie et anatomie de la larve d'Hydrotaea dentipes F.****A. BIOLOGIE.**

Les larves d'*Hydrotaea dentipes* F. ont été signalées pour la première fois par Bouché (1834, p. 84) qui les a trouvées dans le fumier et les matières végétales décomposées ("im Miste und in faulem Vegetabilien"). Sa courte description de cette larve ne renferme aucun trait caractéristique permettant de la reconnaître. Pourtant ces données ont été reprises plus tard par Bremi (1846) et Zetterstedt (1848, t. IV. p. 1427), qui de leur côté n'ont rien ajouté à la question. Tout récemment

Portchinsky (1910-1911) a repris l'étude de cette espèce et il a pu révéler plusieurs faits d'un grand intérêt biologique, concernant la larve et l'adulte de ce Diptère. Au cours de ses élevages des larves de la mouche domestique dans les excréments humains, Portchinsky a remarqué un jour que le nombre de ces larves a commencé à décroître, jusqu'à leur complète disparition. L'examen attentif du contenu du récipient lui a permis d'y constater quelques larves vivantes d'*Hydrotaea dentipes* F. Il croyait d'abord que la disparition des larves de la mouche domestique était due à l'empoisonnement du milieu par celles d'*Hydrotaea*, mais les observations ultérieures, ainsi que quelques expériences, lui ont montré que les larves d'*Hydrotaea dentipes* étaient carnivores et se nourrissaient des celles de la mouche domestique, en les perforant et en suçant leur contenu.

Il a pu aussi constater que les larves d'*H. dentipes* sont saprophages aux stades I et II, et qu'elles deviennent carnivores aussitôt après leur passage au stade III. Dans d'autres milieux, comme la viande décomposée, elles peuvent se nourrir de larves de *Lucilia caesar*; mais si on les met avec les larves de *Polietales albolineata*, ou celles de *Muscina stabulans*, qui sont aussi carnivores, elles sont à leur tour détruites par ces dernières.

D'après Portchinsky, *Hydrotaea dentipes* présente plusieurs traits de caractère qui font d'elle une mouche utile à l'homme, dans la lutte contre les mouches nuisibles comme *Musca domestica* ou *Stomoxys calcitrans*. Dans le même travail il donne aussi la description de la larve d'*Hydrotaea* et cette description, accompagnée de quelques figures, permet bien de la déterminer.

J'ai rencontré les larves de ce Diptère à plusieurs reprises dans les milieux très variés, comme différentes substances végétales en décomposition, ou des excréments de chevaux pris dans des écuries. J'ai pu aussi constater leur carnivorisme aux dépens des larves de *M. domestica*, *S. calcitrans* et d'un Anthomyide indéterminé. Le matériel suffisamment riche de ces larves au stade III m'a permis de les examiner de plus près, de confirmer les observations et la description de Portchinsky et de les compléter par quelques données sur l'armature bucco-pharyngienne et l'anatomie interne de cette larve.

## B. MORPHOLOGIE.

**ASPECT EXTÉRIEUR.** La larve d'*Hydrotaea dentipes* est allongée, elle est effilée vers son extrémité antérieure et tronquée en arrière. Son corps est dur au toucher. La face ventrale présente, comme l'a

déjà remarqué Portchinsky, sept saillies losangiques parsemées des crochets (*A*, Fig. XXX). Ces saillies ne commencent qu'à la limite entre le premier et le deuxième segments abdominaux. Le dernier segment du corps, outre l'anus et les tubercules stigmatiques postérieurs, porte encore huit papilles, se trouvant sur le bord de la surface postérieure tronquée et sept papilles sous-anales; parmi ces papilles (*B*, Fig. XXX) on en voit une médiane, surmontée de crochets dirigés en avant, et de chaque côté d'elle trois autres, analogues aux papilles qui entourent les stigmates.

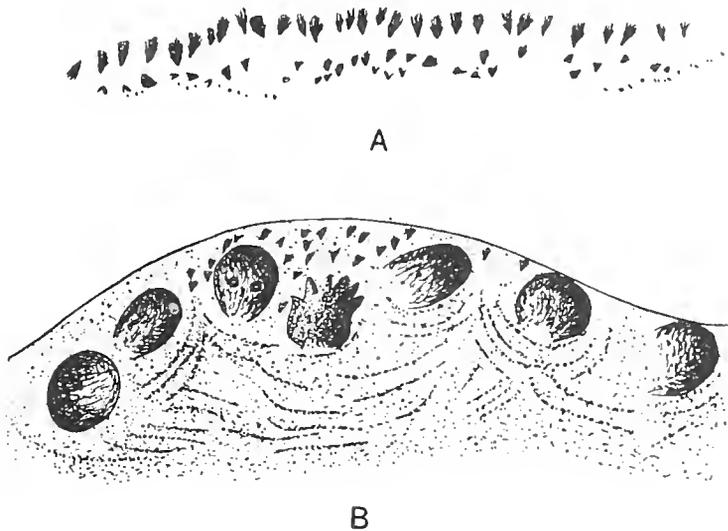


Fig. XXX. *Hydrotaea dentipes*. *A*, rangées de crochets intersegmentaires de la face ventrale de la larve; *B*, saillies du dernier segment abdominal se trouvant immédiatement en arrière de l'anus. *A*,  $\times 55$ ; *B*,  $\times 55$ .

L'APPAREIL RESPIRATOIRE de cette larve (stade III) est amphipneustique. Les stigmates prothoraciques (*B*, Fig. XXXI) se terminent par six à sept prolongements digitiformes. Les stigmates postérieurs, rapprochés entre eux, sont surmontés de trois fentes un peu recourbées et convergentes vers la cicatrice externe (*A*, Fig. XXXI). Entre les fentes, on voit les petites taches claires qui correspondent aux endroits où débouchent les canaux des glandes péristigmatiques. Deux de ces taches, qui se trouvent près du bord externe de la première et troisième fentes, sont entourées de poils disposés en éventail.

LA TÊTE de la larve (Fig. 60, Pl. XV) ne présente rien de bien particulier; on peut seulement remarquer que les sillons transversaux de sa

face ventrale sont très serrés et nombreux, et que la zone de ces sillons est délimitée en avant par cinq ou six dents aplaties et incolores.

L'ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE (Fig. 60). La pièce basilaire est plus ramassée que celles des larves précédentes. Par sa forme et sa constitution elle se rapproche beaucoup de celle de *Muscina assimilis* et, comme cette dernière, elle présente aussi les côtes longitudinales, ventrales qui font saillie dans la lumière du pharynx<sup>1</sup>.

La pièce intermédiaire est courte et se rapproche plutôt de la forme classique en H de cet organe, tel qu'on le trouve chez les larves parasites

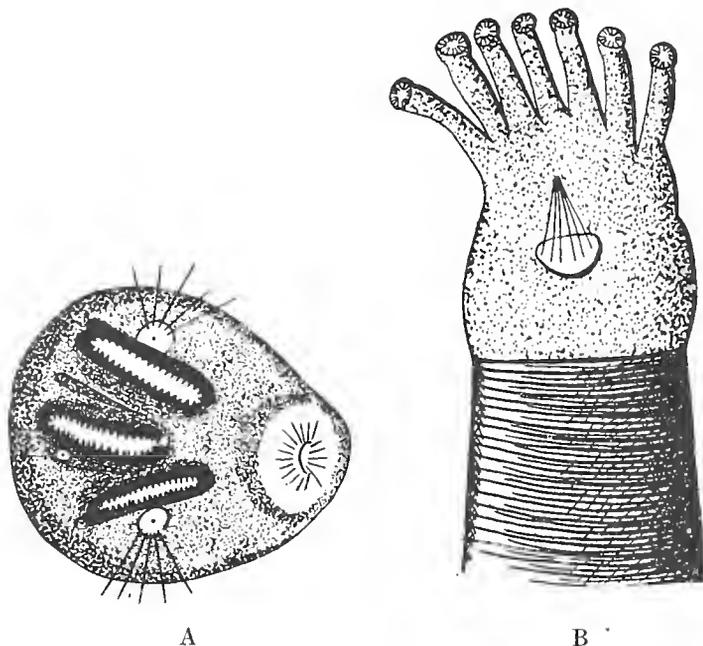


Fig. XXXI. *Hydrotaea dentipes*. A, stigmaté postabdominal de la larve au stade III; B, stigmaté prothoracique de la même larve. A,  $\times 240$ ; B,  $\times 240$ .

ou saprophages. Les pièces buccales proprement dites sont du type carnivore; les crochets latéraux sont de longueurs inégales. La Fig. 60, qui représente ces pièces au repos, permet bien de comprendre la Fig. 21, p. 31 de Portchinsky, qui montre les extrémités de ces pièces en action.

APPAREIL DIGESTIF (Fig. XXXII). Au pharynx fait suite l'œsophage ( $\alpha$ .) long et grêle qui traverse l'anneau nerveux et aboutit dans l'organe valvulaire. Au niveau, où ce dernier passe vers l'intestin moyen, prennent

<sup>1</sup> A ce propos voir aussi la page 432 de ce travail.

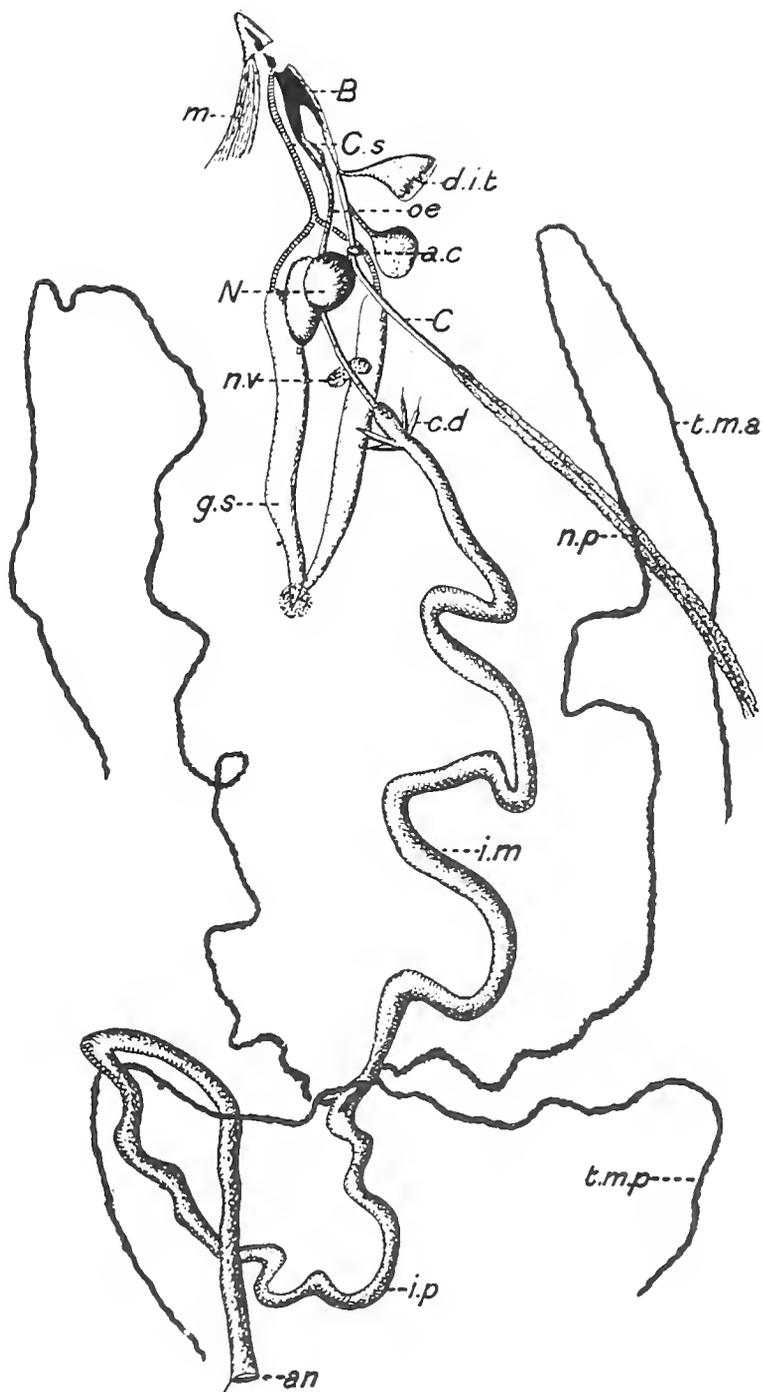


Fig. XXXII. *Hydrotaea dentipes*. Larve au troisième stade disséquée.  $\times 12$ . Pour l'explication des lettres, voir l'explication des figures de la planche XII, page 449.

naissance quatre courts cœcums digestifs (*c.d.*). L'intestin moyen (*i.m.*) et postérieur (*i.p.*) sont assez courts; à la limite qui les sépare on voit naître les deux paires de *tubes de Malpighi*, l'une antérieure longue (*t.m.a.*), l'autre postérieure courte (*t.m.p.*). Les *glandes salivaires* (*g.s.*) sont en forme de deux longs sacs très rapprochés l'un de l'autre et pointus à leurs extrémités. La même figure nous montre aussi la position de l'*anneau péricardial* (*a.c.*), ainsi que celle de *néphrocytes ventraux* (*n.v.*). Ces derniers ayant été détachés, pendant la dissection, des glandes salivaires, se sont repliés sur l'œsophage.

**PUPARIUM** (Fig. XXXIII). Il est allongé, effilé à ses deux bouts et très nettement segmenté. On peut facilement le reconnaître par la forme de ses segments, qui au lieu d'être aplatis et cylindriques, comme c'est le cas le plus fréquent pour les pupariums de Diptères cyclorhaphes, sont au contraire bombés vers leurs milieux. Les cornes prothoraciques bien développées ne présentent rien de particulier. L'éclosion se fait suivant les deux plans, comme dans les cas précédents, avec la particularité que le plan transversal passe dans le tiers antérieur du premier segment abdominal.

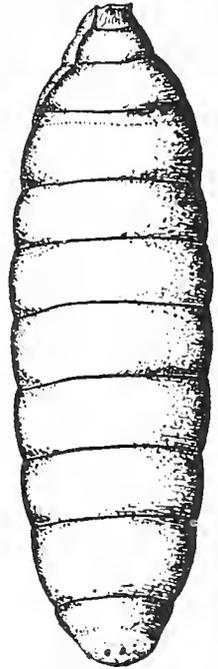


Fig. XXXIII. *Hydrotaea dentipes*. Puparium vu dorsalement montrant les deux plans d'éclosion, les cornes prothoraciques de la nymphe et les stigmates postabdominaux larvaires.  $\times 8$ .

## B. Données sur la biologie des autres espèces du genre *Hydrotaea* R. D.

### *Hydrotaea armipes* Fall.

D'après Portchinsky (1910, pp. 76-77 de l'Appendice), ces mouches sont très peu prolifiques; la femelle pond un petit nombre d'œufs, de grande taille, dans les excréments d'animaux domestiques et surtout dans ceux des chevaux. Les larves ressemblent beaucoup à celles de *Myospila* ou *Mydaea*; elles sont aussi carnivores et vivent aux dépens des larves saprophages qui les accompagnent. Le puparium de cette espèce est particulièrement facile à reconnaître, grâce au fort développement des cornes prothoraciques de la nymphe.

**Hydrotaea meteorica L.**

Dans le travail de Taschenberg (1880, t. iv. pp. 118-119) nous trouvons que les larves de cette espèce vivent dans les matières végétales en décomposition, ainsi que dans la bouse des vaches. Cet auteur cite aussi une très ancienne observation de Sparrmann, qui a vu ces larves produire un cas d'une myiase intestinale. Il s'agissait d'un homme qui, depuis l'automne 1776, se plaignait d'une douleur stomacale. Vers la Noël de la même année, les douleurs sont devenues plus fortes et après avoir pris un purgatif, le malade a rendu, avec une masse de sécrétion intestinale, une centaine de "vers" vivants. On les a mis sur du poisson et quelques unes de ces larves se sont transformées en pupes, d'où, 14 jours après, sont sorti les adultes de *H. meteorica* L. D'après Joseph (1887, cité par Huber, p. 11), les larves de cette espèce ont été rendues avec les selles par des enfants dysentériques. [Bei Kindern nach dysenterischen Zufällen in mehr als je 60 Exemplaren durch Darm abgegangen.]

**XI. MUSCINA ASSIMILIS Fall.<sup>1</sup>****A. Biologie.**

Les larves de cette mouche sont encore très peu connues. Dufour (1840, p. 157) a été le premier à les signaler dans les champignons *Boletus edulis* et *Agaricus campestris* "tombés en pourriture." Il donne une courte description de cette larve, description tout à fait insuffisante pour la reconnaître.

Plus tard, cette larve a été signalée par Gercke (1882), mais tous les renseignements qu'il donne se réduisent à la phrase: "*Cyrtoneura caesia* Meig. Sept ♂ et une ♀ élevées de grosses larves qui, au mois de Juin, vivaient dans un *Boletus edulis*."

Nous trouvons enfin quelques indications sur ce Diptère dans le travail récent de Banks (1912). D'après cet auteur, les larves de *M. assimilis* vivent dans les racines des melons ("larvae in roots of melon vine"). En quelques lignes l'auteur donne la description de la larve mais, des trois figures qui l'accompagnent, une, celle des stigmates postérieurs, est inexacte et les deux autres, représentant l'extrémité postérieure de la larve, étant dessinées d'après les échantillons morts, ne sont nullement caractéristiques pour cette espèce.

J'ai trouvé les larves de *Muscina assimilis* Fall. dans les restes pourris de champignons de couches (*Psaliota campestris*), où elles

<sup>1</sup> *Muscina assimilis* Fall. = *Cyrtoneura fungivora* R. D. = *Cyrtoneura caesia* Meig.

étaient accompagnées de larves de *Homalomyia canicularis* L., de celles de *Drosophila confusa* Staeg., *Aphiochaeta rufipes* Meig., et de quelques larves d'un Borboride. Les bocalux incomplètement fermés renfermaient souvent les femelles de cette mouche, qui, pénétrant dans ces bocalux par une fente minime, y restaient longtemps, pondant un nombre considérable d'œufs. Les bocalux, même bien fermés, contenaient aussi les larves de *M. assimilis*; la mouche n'ayant pas pu pénétrer dans le bocal, pondait sur le bord de ce dernier, et les larves écloses, s'insinuant entre le couvercle et le bord du bocal, pénétraient à l'intérieur. Les champignons complètement liquéfiés, subissant déjà une forte fermentation ammoniacale, hébergeaient encore les larves de *M. assimilis* et celles de *Homalomyia*, tandis que toutes les autres larves avaient déjà quitté ce milieu ou y étaient mortes d'asphyxie. Le milieu où vivent les larves de *M. assimilis* ne se limite pas seulement aux champignons, on peut les trouver dans une matière végétale quelconque en décomposition, dans les cadavres d'Insectes ou ceux d'escargots où elles sont accompagnées des larves de *Phoridae* (*Phora* et *Aphiochaeta*).

Au cours de mes élevages des différentes larves de Diptères, j'ai été souvent frappé de la disparition rapide de toutes ces larves, chaque fois qu'elles étaient avec celles de *M. assimilis*. En regardant de plus près le contenu du milieu, on y constatait un grand nombre de cadavres ou de peaux vides de ces larves, portant un trou plus ou moins grand dans un endroit quelconque de leur cuticule. Il était donc incontestable que toutes ces larves avaient été tuées par celles de *M. assimilis*, d'autant plus que les bocalux qui n'en contenaient pas, renfermaient toutes les autres larves intactes et en parfait état. J'ai pu enfin constater directement le carnivorisme de ces larves en les observant une fois dans les restes d'une tomate décomposée, où elles étaient accompagnées de larves de *Drosophila confusa*. Une larve de *Muscina* se déplace activement dans son milieu; rencontrant la larve de Drosophile, elle la frappe d'abord par l'extrémité de son segment céphalique, et entoure ensuite par ses premiers segments le milieu du corps de sa victime; s'appuyant sur le substratum par ses segments postérieurs la larve de *Muscina* soulève seulement la partie antérieure de son corps avec la larve de Drosophile, et tenant ainsi cette dernière quelque seconde en l'air, elle arrive enfin à la perforer. La sortie brusque des organes de sa proie, juste au niveau où on perçoit l'armature buccale de *Muscina*, suit cette perforation. Une fois la larve de Drosophile perforée, celle de *Muscina* déroule ses segments antérieurs et commence à la sucer, tantôt plongeant le bout de sa tête dans la masse

viscérale répandue à l'extérieur, tantôt pénétrant par ses segments antérieurs dans le corps même de sa victime. Deux ou trois autres larves de *Muscina* arrivent presque toujours pour achever la larve perforée.

Quelquefois, dans les bœaux fermés, les adultes de *M. assimilis* tombent au fond et, avant leur mort, au moment où elles présentent encore des réflexes très nets, elles deviennent la proie des larves qui les perforent et sucent leur contenu.

Pourtant, les mêmes larves de *M. assimilis*, surtout quand elles sont jeunes, peuvent bien se passer de nourriture vivante et vivre aux dépens de la matière en décomposition. On remarque souvent par transparence leur long intestin aux anses nombreuses rempli de substances décomposées, empruntées directement au milieu où elles vivent. Nous sommes donc en présence d'une larve qui peut se nourrir à la fois en saprophage et en carnivore; nous pouvons l'appeler larve semi-carnivore ou omnivore.

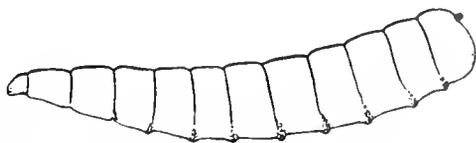


Fig. XXXIV. *Muscina assimilis*. Forme générale de la larve au stade I.  $\times 21$

## B. Cycle évolutif et morphologie larvaire.

### L'ŒUF.

L'œuf de cette mouche a la même forme et dimension que celui de *Muscina stabulans*, si bien décrit par Portchinsky (1913). Il est aussi oval, sa face inférieure est convexe, tandis que la face supérieure est aplatie et même un peu concave. Tout le long de ses bords latéraux, on voit une faible expansion du chorion, qui, en forme de deux processus aliformes, borde la partie antérieure de l'œuf.

### LARVE PRIMAIRE (STADE I).

La larve qui éclot est petite, transparente et très mobile. Son corps est composé d'un segment céphalique, trois segments thoraciques et huit abdominaux (Fig. XXXIV). Chacun de ces derniers, depuis le deuxième jusqu'au huitième, présente sur sa face ventrale, au niveau de son bord antérieur, une saillie losangique munie de crochets fortement chitinisés (B, Fig. XXXV). La larve est métapneustique. Les

stigmates postérieurs (*A*, Fig. XXXV) sont un peu saillants vers l'extérieur ; ils se terminent en deux papilles qui, par l'intermédiaire d'un long tube feutré, se réunissent aux troncs trachéens. La tête de la larve (Fig. 52, Pl. XIV), à part des organes sensoriels comme les antennes (*A.*) et les palpes maxillaires (*P.m.*), présente une série de très fortes dents (*Dt.*) recourbées en arrière et disposées d'une part et d'autre du sillon médian ventral<sup>1</sup>. En arrière de ces dents, on voit deux à trois sillons transversaux plus ou moins parallèles ; ces sillons prennent naissance dans l'angle postérieur de la bouche, et se dirigent à droite et à gauche, jusqu'à la limite latérale de la tête.

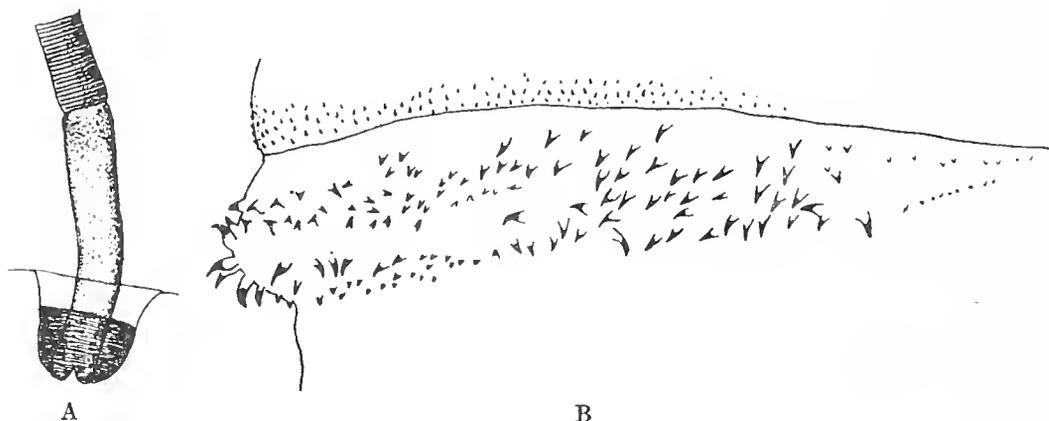


Fig. XXXV. *Muscina assimilis*. *A*, stigmate postabdominal de la larve au stade I ; *B*, une saillie losangique ventrale, de la même larve, parsemée des crochets chitineux noirs. *A*,  $\times 330$  ; *B*,  $\times 506$ .

L'ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE. La pièce basilaire ou pharyngienne (*B.*) est large et faiblement chitinisée. Les côtes de la face ventrale sont de deux sortes : les unes, très peu nombreuses, sont longitudinales et parallèles à l'axe du corps de l'animal, les autres, latérales et très nombreuses, sont courtes et obliques.

Dorsalement, la pièce basilaire se continue en avant et se termine par le crochet médian dorsal, qui existe chez les larves primaires de presque tous les Diptères cyclorhaphes, et qui correspond, comme nous avons montré dans le travail précédent (1915), à la lèvre supérieure ou labrum des autres larves.

Ventralement, la pièce basilaire passe en pièce (*T.*) qui reçoit le canal de la glande salivaire (*C.s.*) et qui correspond à la future pièce intermé-

<sup>1</sup> Il est difficile d'affirmer que toutes ces dents sont du stade I ; il est possible que certaines parmi elles sont des formations précoces du stade II vues par transparence.

diaire ou pièce en H. Elle se continue en avant par la membrane chitineuse mince (*Li.*), qui forme la face ventrale de la bouche, et qui correspond à la lèvre inférieure. Les deux pièces latérales en forme d'urnes (*p.an.*) ne sont que des prolongements infundibuliformes de deux coins de la bouche. Enfin, la pièce paire (*Cl.*) qui réunit les dents suprabuccales (*Dt.*) au reste de la charpente chitineuse, et qui n'est que la forte chitinisation locale de la paroi de la dépression buccale, correspond probablement aux crochets latéraux paires des stades suivants.

#### LARVE AU STADE II.

L'aspect général de la larve est le même qu'au stade précédent, mais les crochets fortement chitinisés, qui couvrent les saillies losangiques ventrales du stade I, sont remplacés par des crochets faiblement chitinisés et tout à fait transparents. La larve est maintenant amphipneustique. Les stigmates antérieurs (*A*, Fig. XXXVI) se terminent généralement en six papilles saillantes. Ce nombre varie pourtant entre quatre et sept. Les stigmates postérieurs (*B*, Fig. XXXVI) sont beaucoup plus développés qu'au stade précédent et sont surmontés de deux fentes plus ou moins parallèles et de forme irrégulière. La tête ne présente rien de particulier, si ce n'est que les sillons transversaux sont plus nombreux et plus serrés. A ce stade, la larve présente encore des crochets (ou dents) suprabuccaux (*Dt.* Fig. 55, Pl. XIV), mais ils semblent être moins nombreux qu'au stade I, et ils sont rangés sur une ligne transversale.

L'armature buccopharyngienne (Fig. 55) présente déjà à ce stade ses trois parties nettement séparées. La pièce basilaire (*B.*) ressemble encore beaucoup à celle du stade précédent, mais les côtes ventrales sont toutes longitudinales. La pièce intermédiaire (*T.*), plus développée qu'au stade précédent, est complètement séparée de la pièce basilaire. Les pièces buccales proprement dites ont une structure toute particu-

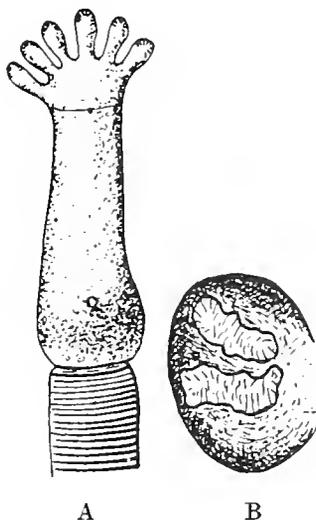


Fig. XXXVI. *Muscina assimilis*.  
*A*, stigmate prothoracique de la larve au stade II; *B*, stigmate postabdominal de la même larve. *A*,  $\times 375$ ; *B*,  $\times 375$ .

lière. Elles présentent tout d'abord une pièce paire recourbée en U, dont la branche dorsale est longue et fortement chitinisée et dont la branche ventrale (*p.v.*) est courte et recourbée vers l'extérieur. La branche dorsale (*Cr. 2*) correspond au crochet latéral proprement dit; son extrémité antérieure aboutit à la base des dents suprabuccales. Quant à la signification de la pièce *p.v.*, il m'est bien difficile de l'homologuer à une partie quelconque de l'armature buccale du stade suivant. Je peux dire néanmoins, que cette pièce n'est pas sans analogie avec le prolongement ventral du crochet latéral de la larve de *Mydaea torquans* Nielsen étudiée par Nielsen (voir Fig. 6, p. 200 de son travail, 1911). Ce qui facilite encore ce rapprochement, c'est que cette larve de *M. torquans* est aussi, au dire de Nielsen, au stade II de son évolution.

Les deux branches *p.v.* sont réunies ventralement par une pièce *a.m.*, qui correspond probablement à l'arc médian ventral (*a.m.*) du stade III. Comme nous le verrons plus loin (page 420), la pièce *p.v.* a été prise par Portchinsky, chez la larve de *Muscina stabulans*, pour le crochet latéral, tandis que ce dernier (*Cr. 2*) a échappé à son observation. C'est pour cette raison qu'il représente et décrit chez cette larve deux petits crochets latéraux, dont les extrémités sont largement écartées. La durée des stades I et II est très courte, de façon qu'il est difficile de trouver la larve à un de ces stades seulement, dépourvue des caractères du stade suivant. La larve au stade II présente le plus souvent les crochets latéraux (*Cr. 3*) du stade III plus ou moins développés (Fig. 55, Pl. XIV).

#### LARVE AU STADE III.

Le corps de la larve est plus gros et plus trapu que celui des larves carnivores précédemment étudiées. N'ayant pas la consistance molle des larves saprophages, le corps de cette larve est pourtant moins dur que celui des larves carnivores proprement dites. Les quatre premiers segments du corps présentent, autour de leur bord antérieur, une série de crochets à pointe dirigée en arrière. La face ventrale des segments abdominaux, depuis le deuxième jusqu'au huitième, montre des saillies médianes losangiques, parsemées de crochets transparents. Le dernier segment, en outre les stigmates et l'anus, porte sept saillies sous-anales et quelques papilles entourant le bord postérieur du dernier segment. La larve est amphipneustique. Les stigmates antérieurs (*A*, Fig. XXXVII) se terminent en quatre à six papilles suivant l'individu, et la même larve peut présenter quatre papilles stigmatiques d'un côté et cinq

à six de l'autre. Quant aux stigmates postérieurs (*B*, Fig. XXXVII), ils ont la même forme que ceux de *M. stabulans* décrits et représentés par Portchinsky. Au faible grossissement, ils se présentent comme deux petites taches noires, rapprochées l'une de l'autre. En les examinant de plus près, on voit que chaque tubercule stigmatique est surmonté de trois fentes recourbées vers leur milieu et convergentes vers l'intérieur. Outre ces fentes, les tubercules stigmatiques présentent encore quatre dépressions ou endroits de faible chitinisisation, bordées

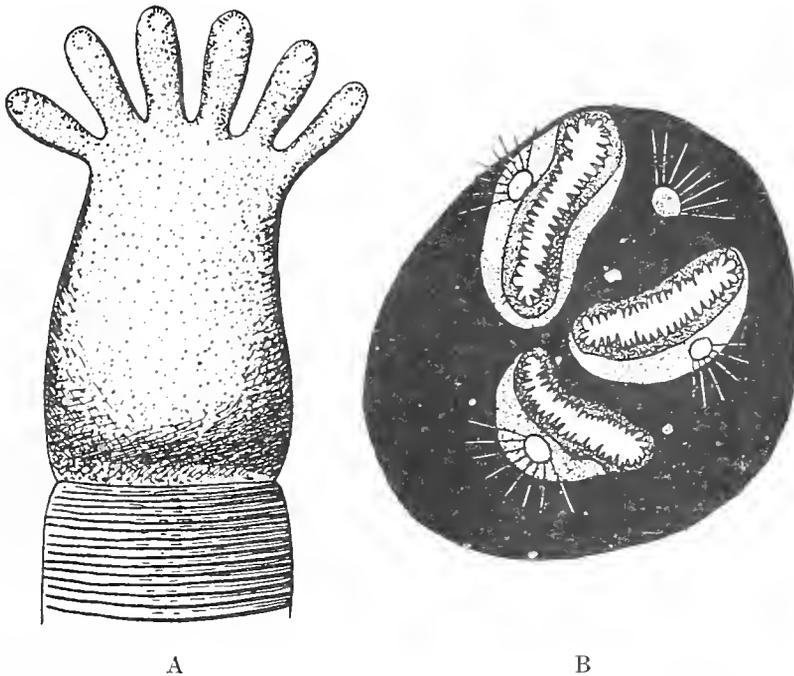


Fig. XXXVII. *Muscina assimilis*. *A*, stigmate prothoracique de la larve au stade III; *B*, stigmate postabdominal de la même larve. *A*,  $\times 330$ ; *B*,  $\times 330$ .

de poils disposés en éventail. Ces dépressions semblent aussi correspondre aux endroits où débouchent les canaux des glandes péristigmatiques.

ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE (Fig. 56, Pl. XIV). La pièce basilaire ou pharyngienne rappelle beaucoup celle d'*Hydrotaea dentipes*, elle est seulement un peu plus large et plus trapue que cette dernière. Sur sa face ventrale, elle présente des côtes longitudinales, qui font saillie vers la lumière du pharynx. Ces côtes, bien visibles sur l'armature buccopharyngienne examinée *in toto*, ou sur la pièce basilaire étalée (Fig. 62, Pl. XV), sont particulièrement intéressantes à étudier sur les coupes

transversales. Une de ces coupes (Fig. XXXVIII), passant par le milieu de la pièce basilaire, montre que la paroi ventrale du pharynx est fortement chitinisée et de couleur presque noire. Cette paroi envoie vers la lumière du pharynx huit crêtes longitudinales qui divisent la partie ventrale de l'espace pharyngien en sept canalicules (*ca.*) longitudinaux. Le bord libre de chacune des six crêtes internes présente encore sur toute sa longueur deux membranes chitineuses (*c.*) transparentes, faisant entre elles un angle plus ou moins grand. Les membranes de deux crêtes voisines, se rabattant sur le même canalicule, lui font un couvercle fendu longitudinalement. A mesure qu'on se rapproche de l'extrémité postérieure de cette pièce (Fig. 19, Pl. VII), les crêtes et les

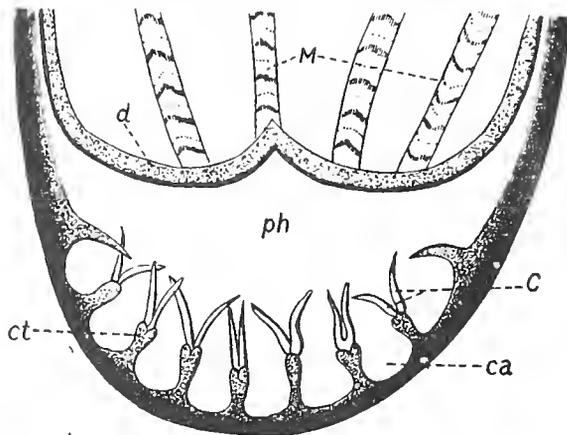


Fig. XXXVIII. *Muscina assimilis*. Coupe transversale du pharynx de la larve au stade III : *c.* expansions membraneuses de côtes longitudinales ventrales (*ct.*) du pharynx (*ph.*); *ca.* canalicules formés par ces côtes; *d.* paroi dorsale du pharynx; *M.* muscles dilatateurs du pharynx.  $\times 506$ .

côtes diminuent et on passe insensiblement à l'endroit où les canalicules (*ca.*) sont creusés dans la paroi même du pharynx. A ce niveau, on remarque aussi les muscles circulaires (*m.*), très forts qui unissent les deux côtés de la plaque basilaire recourbée en gouttière, et qui sont comparables à ceux que nous avons décrits plus haut chez la larve de *Melanocheilia riparia*. La présence des côtes, comme j'ai montré dans un travail précédent (1915), est un caractère de saprophagie.

La pièce intermédiaire (*T*, Fig. 56, Pl. XIV) a ici la forme typique en H, telle qu'on rencontre chez la plupart de larves saprophages ou parasites. Le canal excréteur de la glande salivaire, qui est particulièrement gros chez les larves carnivores vraies, est ici plus étroit et on peut dire de calibre ordinaire.

Si, dans les pièces basilaire et intermédiaire de *M. assimilis*, nous ne trouvons aucun caractère qui la rapprocherait des larves carnivores vraies,

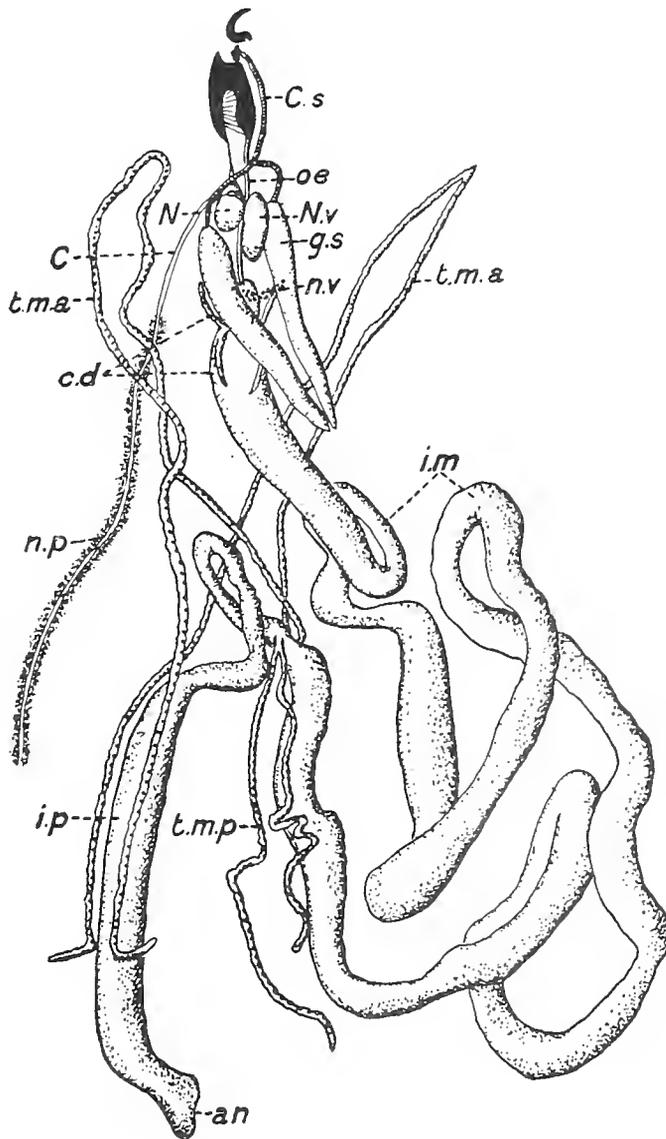


Fig. XXXIX. *Muscina assimilis*. Dissection de la larve au troisième stade. Pour l'explication des lettres, voir l'explication des figures de la planche XII, page 449 de ce travail.  $\times 12$ .

dans l'armature buccale, par contre, on découvre les traits essentiels de la structure de cet organe, tels qu'on les trouve chez les larves carnivores comme *Melanocheilia*, *Phaonia*, etc. En effet, à part des grands crochets

latéraux (*Cr.*), nous trouvons ici la baguette orale (*Bg.*) articulée avec le crochet par l'intermédiaire d'une pièce allongée qui correspond à la pièce articulaire (*p.a.* Figs. 1 et 37) de larves carnivores vraies. Ventralement, les deux crochets latéraux sont réunis par une pièce en arc (*a.m.*), qui est ici très bien développée. Enfin, il est facile de voir ici la pièce que nous avons désignée plus haut sous le nom de ruban antérieur (*Ra.*) et qui, quand l'armature buccale est au repos, se trouve toujours entre les crochets latéraux et les baguettes orales.

APPAREIL DIGESTIF ET SES ANNEXES (Fig. XXXIX). Au pharynx fait suite l'œsophage ( $\alpha$ .) grêle et court qui, après avoir traversé l'anneau nerveux, aboutit dans l'organe valvulaire ou proventricule. A l'endroit

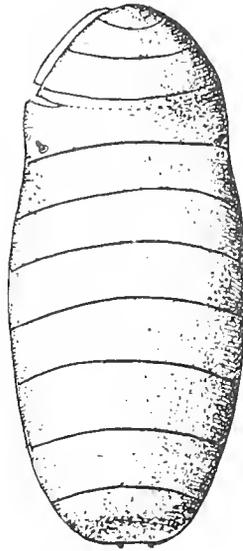


Fig. XL. *Muscina assimilis*. Puparium vu dorsalement montrant les cornes prothoraciques de la nymphe et les deux plans d'éclosion.  $\times 8$ .

où le proventricule communique avec l'intestin moyen, on voit aboutir dans ce dernier les quatre cœcums digestifs (*c.d.*), qui sont ici plus développés que chez la larve d'*Hydrotaea dentipes*. L'intestin moyen (*i.m.*) se dirige d'abord en arrière, fait plusieurs anses et passe à l'intestin postérieur (*i.p.*), qui d'abord grêle et sinueux, devient ensuite droit et augmente de calibre. Il est intéressant de remarquer que l'intestin moyen est ici plus long et gros que celui des larves carnivores précédemment étudiées; l'intestin postérieur, par contre, est ici très court. Ceci est probablement en rapport avec le régime de cette larve, qui absorbe beaucoup plus de substances non assimilables que ne le font les larves carnivores vraies. A la limite entre l'intestin moyen

et postérieur, on voit aboutir les deux paires de tubes de Malpighi. La paire postérieure est (*t.m.p.*) composée de branches courtes, tandis que la paire antérieure (*t.m.a.*), très longue, se dirige d'abord en avant jusqu'au pharynx, puis se recourbe en arrière et ne se termine qu'au voisinage du tiers postérieur du rectum.

La même figure, qui représente la larve de *Muscina assimilis* disséquée, nous montre les deux glandes salivaires (*g. s.*) bien développées et en tout point comparables à celles des larves précédentes. Quant aux néphrocytes péricardiaux et ventraux (*n.p.* et *n.v.*) ils ont la même position que ceux de la larve de *Phaonia cincta* que nous avons étudiés plus haut.

#### PUPARIUM (Fig. XL).

Le puparium ne présente rien de bien particulier, il est oval, brun avec les cornes prothoraciques de la nymphe bien saillantes. L'éclosion se fait suivant deux plans perpendiculaires : (1) plan frontal, et (2) plan transversal. Ce dernier passe un peu en arrière de la ligne qui sépare le troisième segment thoracique du premier abdominal.

## XII. DONNÉES SUR LA BIOLOGIE DES AUTRES ESPÈCES DU GENRE MUSCINA R. D.

### *Muscina stabulans* Fall.

De tous les Anthomyides énumérés dans ce travail, c'est à *Muscina stabulans* Fall. que se rapporte le nombre le plus considérable d'observations faites par plusieurs entomologistes, dans les pays différents. Ces observations sont pour la plupart anciennes, incomplètes et souvent contradictoires. Il me semble pourtant utile de les rappeler ici, et ceci pour montrer une fois de plus avec quelle réserve il faut utiliser les anciennes observations, quand elles révèlent surtout les habitudes parasitaires d'une telle ou telle larve. Dans cet exposé je suivrai l'ordre chronologique.

Les premières observations sur les larves de *Muscina stabulans* sont dues à Bouché (1834). D'après cet auteur, les larves de cette espèce vivent dans toutes sortes de matières végétales en décomposition. Nous trouvons dans son travail une courte description de la larve et de la pupe, mais elle est bien superficielle, et ne peut nullement servir pour les reconnaître.

Dufour (1840, pp. 157-158) a rencontré ces larves dans les Bolets comestibles et dans l'orange (*Agaricus aurantiacus* Bull.), qui de tous

les champignons est "le plus rarement attaqué par les larves." De sa description de la larve il n'y a rien à retenir<sup>1</sup>.

Nous trouvons très peu de renseignements chez Ratzebourg (1844, p. 175), qui cite les observations précédentes de Bouché (1834), ainsi que celles de Hartig qui a élevé ces larves de chenilles et chrysalides de *Bombyx pini* et *Tenthredo pini*. Il ajoute encore que *M. stabulans* est souvent parasitée par *Pteromalus muscarum* Hrt. (Hyménoptère).

Dans son travail sur les Insectes tubériveres, Laboulbène (1864, p. 83) écrit: "cette Muscine, très commune, est éclosée en grand nombre chez M. Aubé et chez moi, de Truffes gâtées du département des Basses-Alpes," mais cet auteur n'a vu ni les larves ni les pupes, et il reprend l'ancienne description de Bouché (1834).

Dans une courte note de Kawall (1867, p. 120), nous trouvons que cet auteur a élevé un grand nombre de mouches de *M. stabulans* Fall., *Homalomyia canicularis* L. et *H. scalaris* Fb., de larves qu'il a trouvées dans un fromage pourri et mou qui sentait très fortement.

En 1869 van der Wulp (pp. 184-185) signale deux Diptères parasites: un, *Melanophora roralis* L. obtenu par M. Heylaerts de *Asopia farinalis*, et l'autre, *Muscina stabulans* Fall. qui d'après Dr de Gavere parasitent les *Lophyrus pallidus* Klug.

Perris (1873, p. 71) a élevé *M. stabulans* en même temps que *Anthomyia canicularis* des bettraves décomposées.

Nowicki (1874) a obtenu l'éclosion de *M. stabulans* de différents choux en décomposition qui hébergeaient toute une faune saprophage comme "*Phora rufipes*, *Limosina minutissima*, *Psilopa polita*, *Homalomyia mannica*, *scalaris*, *incisurata*, *canicularis*, *Anthomyia floralis*."

Von Gercke (1882) a trouvé un grand nombre des larves de *M. stabulans* dans un pied d'un champignon, et il ajoute qu'il a reçu de Grünstadt beaucoup de ces Diptères avec l'indication: "aus *Agrotis neglecta*."

Mead (1882, pp. 140-141), ayant reçu de Riley quelques *Muscidae* avec indication qu'ils sont ennemis du ver de coton (*Aletia argillacea* Hübner), les détermine comme *M. stabulans* Fal., espèce très commune et qui vit généralement dans toutes sortes de matières végétales en décomposition. Mead admet la possibilité pour les mouches qui ne sont pas parasites, de le devenir dans certaines conditions spéciales, mais il ajoute, que les causes de ce phénomène sont encore bien obscures.

<sup>1</sup> Un fait curieux que nous trouvons dans ce travail, et qui n'a jamais été confirmé par les autres observateurs, c'est la prétendue formation du cocon par la larve, avant sa transformation en puppe.

La même année Riley (1882, pp. 746-747), dans une courte note où est rapporté le fait précédent (signalé par Mead), pose directement la question: "Is *Cyrtoneura* parasite or scavenger?" D'après Riley elles sont saprophages et ne s'attaquent qu'aux pupes d'*Aletia argillacea* déjà mortes.

En 1883 Mik, dans son analyse de la note de Riley, accepte sa manière de voir, c'est à dire que les *Cyrtoneura stabulans* sont saprophages.

La même année, Laboulbène (1883, p. lxxxix) communique les observations très intéressantes de Dr Pichez de la Rochelle, sur un cas de myiase causé par les larves de *Muscina stabulans*. Ces larves avaient été vomies en grand nombre, après une forte quinte de toux, par une malade âgée de 39 ans, tailleuse "atteint depuis quelques jours d'une bronchite avec grande fétidité d'haleine." "M. Pichez vit en effet, continue Laboulbène, à côté de la malade, une cuvette, dans laquelle s'agitaient, ou plus exactement sautaient cent ou cent cinquante vers." Le fait intéressant est que les larves étaient presque au terme de leur évolution; ayant été rendues le 9 Septembre, le 11 du même mois, c'est à dire deux jours après, elles étaient déjà transformées en pupes, d'où 15 jours après étaient écloses des mouches adultes. Pichez ajoute encore, que cette expectoration avec les larves se trouvait "dans une cuvette parfaitement propre, non au milieu de matières alimentaires, mais avec des crachats et des mucosités."

En 1890, Mik revient encore une fois sur le prétendu parasitisme de *M. stabulans*. Dans cette note, il signale qu'il a élevé ces mouches en même temps que *Calliphora erythrocephala* Mg., *Homalomyia canicularis* L. et *Musca domestica* L., des pupes de *Acherontia atropos* et il ajoute, que ces trois mouches qui accompagnent *M. stabulans* indiquent bien que les larves de cette dernière sont saprophages et non parasites.

Nous trouvons plusieurs indications intéressantes sur la biologie de cette mouche dans le travail important de Howard (1900, pp. 574-576). D'après cet auteur, les larves de *M. stabulans* vivent généralement dans les substances végétales décomposées. Au cours du travail sur le "Gypsy Moth," cette espèce a été élevée des chrysalides de ce Lépidoptère, mais ces chrysalides, d'après Howard, étaient déjà probablement mortes avant la ponte de la mouche. Elle a été aussi obtenue des amas de larves et de pupes de *Galerucella luteola* Mull. ("elm-leaf beetle") importées, qui se rassemblaient sur les racines des arbres du Département de l'Agriculture des Etats Unis. On a élevé aussi cette mouche des excréments, ainsi que d'une courge pourrie infectée de *Margaronia nitidalis*.

Fletcher (1900, cité d'après Hewitt) signale les larves de *M. stabulans* comme parasites de chenilles de *Peridromia saucia* Hbn. en Colombie Britannique. D'après Banks (1902, p. 26), les larves de cette espèce vivent dans les matières végétales en décomposition, dans les cadavres des Insectes, et, dans un cas, un nombre considérable de ces larves a été rendu par un enfant souffrant de la diarrhée. Dans le travail de Banks, nous trouvons aussi une courte description de la larve, accompagnée de quelques figures.

Les larves de *M. stabulans* ont été aussi signalées par Carter et Blacklock (1913) dans un cas de myiase cutané d'un singe. Voici cette observation : plusieurs larves de Diptères avaient été remarquées sur un *Cercopithecus callitrichus* ; ces larves étaient localisées dans deux régions ; les unes tout près de la bouche et dans la région nasale, les autres dans le pli de l'aîne. Ce singe, malade d'une forme aiguë de tuberculose, était mort le lendemain de cette observation. Les larves, qui étaient des âges variés, furent transportées sur un morceau de viande crue et, quelque temps après, elles se sont transformées en pupes, qui ont donné les adultes de *Fannia cannicularis*, *Calliphora erythrocephala* et sept spécimens de *Muscina stabulans*.

En dépit de ce grand nombre d'observations faites sur cette mouche, les traits essentiels de sa biologie étaient encore inconnus jusqu'à ces derniers temps. Ce n'est qu'en 1913 que Portchinsky révéla le vrai mode de vie de la larve de *M. stabulans*, dans son joli travail sur la biologie et la morphologie larvaire de ce Diptère. Voici les résultats principaux auxquels est arrivé cet entomologiste :

*Muscina stabulans* se rencontre dans nos habitations, mais beaucoup plus rarement et en nombre moins considérable que la mouche domestique. Pour pondre, la femelle de cette mouche pénètre souvent dans les endroits qui semblent être abrités ; elle utilise pour cela les orifices très petits comme par exemple ceux de la serrure ; la femelle pond 160 œufs, en les disséminant sur le substratum nutritif.

Les larves écloses se nourrissent d'abord de matière organique décomposée : mais, déjà à la fin du stade II, elles commencent à attaquer les larves qui les accompagnent, comme celles de la mouche domestique ou d'*Hydrotaea dentipes*. Au stade III, les larves de *M. stabulans* sont franchement carnivores et très voraces. Mises avec les larves de *Polieta albolineata*, elles sont à leur tour détruites par ces dernières.

La faculté de pondre sur nos aliments, conservés dans les endroits obscurs et fermés, fait de cette mouche une de causes fréquentes de myiases intestinales de l'homme. Portchinsky relate dans son travail

un cas très intéressant de cette myiase observée au mois de Mars, 1910, par le Dr Mizeroff de Oufa (Russie). Il s'agit d'un paysan de 24 ans, qui se plaignait de fortes douleurs dans l'intestin et dans l'épigastre, des nausées et de la diarrhée, avec un peu de sang dans les selles. La maladie remontait à 1908 et avait commencé par une très forte douleur intestinale, accompagnée d'une température de 40° C. Après le lavement au tannin, prescrit par Dr Mizeroff, le malade rendit en deux jours une cinquantaine de larves presque toutes vivantes, déterminées par Portchinsky comme celles de *Muscina stabulans* Fall. D'après Mizeroff la maladie intestinale a préparé un terrain favorable pour l'infection par les larves, et l'infection datait probablement de l'automne précédent.

Dans le même travail de Portchinsky, nous trouvons aussi quelques indications sur les cas de myiases causées par cette mouche et observées par d'autres auteurs. Il cite ainsi l'observation de Koch (1838), concernant une myiase intestinale chez une jeune fille. Cette dernière, depuis six mois, avait souffert de l'estomac, elle maigrissait de plus en plus, devenait irritable et l'appétit passait souvent en vrai faim. Les souffrances augmentaient surtout après que la malade avait bu un peu d'eau ou avait mangé un peu de fruits. Les nausées étaient très fréquentes, et pendant une d'elles, la malade a vomi 400 à 500 larves de *M. stabulans*. Quelque temps après la malade était guérie.

Dr Joseph (cité par Portchinsky) a reçu quatre fois des larves de *M. stabulans* provenant de l'intestin de malades.

D'après Portchinsky les cas de myiases intestinales signalés par Bouché (1834) et surtout par Kollar (1848) n'étaient pas causés, comme le croyaient ces auteurs, par *Musca corvina*, mais par *Muscina stabulans*. C'est aussi à ce Diptère que Portchinsky attribue le ver *Ascaris conosoma* décrit et représenté par Jördens (1801) comme parasite intestinal de l'homme.

Portchinsky passe ensuite à la description de la larve de ce Diptère, et cette description, quoiqu'étant plus complète et plus exacte que toutes celles faites avant lui, présente néanmoins quelques lacunes, surtout dans l'étude de l'armature buccopharyngienne de cette larve.

Par sa description et les figures qui l'accompagnent, j'ai pu me convaincre que la différence morphologique entre *M. stabulans* et *M. assimilis* est très faible, et ceci depuis le commencement jusqu'à la fin du cycle évolutif. Les pièces buccales du stade III, dont il décrit et représente seulement la partie terminale, permettent d'y retrouver les caractères du carnivorisme. Quant aux crochets latéraux du stade II,

Portchinsky les représente largement séparés (Fig. 24, p. 33 de son travail, 1913). Il me semble, pourtant, que les vrais crochets latéraux du stade II de *M. stabulans* sont rapprochés entre eux comme ceux de *M. assimilis*, et que les pièces que Portchinsky décrit comme crochets ne sont que les pièces *p.v.* (Fig. 55, Pl. XIV) de *M. assimilis*, dont les extrémités sont toujours écartées. Pour le reste de sa description, qui est en tout cas suffisante pour reconnaître la larve, je ne puis que renvoyer au travail de Portchinsky.

Pour finir, il me reste encore à rappeler que la larve de *M. stabulans* a été examinée aussi par Wahl (1914, pp. 51-52) qui indique seulement, chez cette larve, la présence de deux crochets latéraux, ce qui confirme les observations des auteurs précédents comme Bouché (1834) ou Portchinsky; quant au reste de l'armature buccale, il dit qu'elle diffère de tous les types d'armatures buccales connues, mais que l'état de ses préparations ne lui a pas permis de l'étudier de plus près.

Nous voyons donc que les larves de *Muscina stabulans* sont, comme celles de *M. assimilis*, à la fois carnivores et saprophages. Elles se nourrissent aux dépens de différentes substances en décomposition dans lesquelles elles vivent, ainsi que des larves qui les accompagnent. Le carnivorisme partiel de ces larves se traduit morphologiquement par la présence dans leur armature buccopharyngienne, qui est du type saprophage, de quelques pièces qui n'existent que chez les larves carnivores.

La constatation de ce semi-carnivorisme jette aussi une lumière sur les nombreuses observations anciennes et récentes qui accordent à ces larves des habitudes parasitaires. En effet, les femelles de cette mouche, comme celles de beaucoup d'autres Diptères, sont souvent attirées par les cadavres des larves, chrysalides ou adultes d'autres Insectes, sur lesquels elles pondent. Les larves de *Muscina*, écloses de ces œufs, vivent d'abord en saprophages, deviennent ensuite carnivores en détruisant les larves saprophages vraies qui les accompagnent et s'attaquent enfin aux chenilles ou chrysalides vivantes qui se trouvent à côté. Ces dernières, malades, blessées ou affaiblies, deviennent la proie de *M. stabulans* qui sucent leur contenu et se transforment en pupes dans ou à côté de la peau vide de leurs victimes, ce qui fait simuler la fin du cycle évolutif d'un vrai parasite.

Le carnivorisme de ces larves explique aussi le danger particulier des myiases intestinales qu'elles causent. En effet, ces larves, grâce à leur tégument très dense, résistent et peuvent vivre longtemps dans le liquide intestinal de l'homme et, d'autre part, ayant leurs crochets

buccaux plus adaptés à l'acte de perforation, elles peuvent produire dans les parois intestinales des blessures profondes et dangereuses.

#### **Muscina pabulorum** Fall.

Le premier renseignement sur la biologie de ce Diptère est dû à Ratzebourg (1844, III<sup>e</sup> partie, p. 175). Il se réduit à la phrase : "obtenu plusieurs fois des *Bombyx pini* et *monacha*."

Nous trouvons des observations plus précises sur la larve de cette espèce dans le travail de Beling (1868) sur la biologie de *Sciara militaris*. D'après cet auteur, ces larves migratrices sont toujours accompagnées de larves de *M. pabulorum* Fall. Ces dernières sont surtout fréquentes parmi les larves et les nymphes de *Sciara militaris* Now. qui s'accumulent en grand nombre sous les feuilles, ou qui se déplacent en groupes énormes. D'après Beling, les larves de *M. pabulorum* détruisent surtout les cadavres de larves et de nymphes de *Sciara*, mais il ajoute qu'elles s'attaquent aussi à des larves et nymphes vivantes. Dans ce travail, nous trouvons que les observations analogues, quant à la biologie de *M. pabulorum*, ont été faites par Nowicky à Kopaliny, et d'après la communication écrite de Löw, Hebe a aussi élevé un grand nombre de ces Diptères de larves migratrices (*Sc. militaris*) enfermées dans une boîte.

Nous trouvons un autre renseignement sur ce Diptère dans le travail de Verhoeff (1891, p. 74), qui dit en passant, qu'il a élevé un grand nombre de *M. pabulorum* comme parasites de *Bombus agrorum*.

Toutes ces observations nous montrent que les larves de *M. pabulorum* ont les mêmes habitudes que celles de *M. assimilis* et *M. stabulans* : qu'elles sont à la fois saprophages et carnivores.

#### **Muscina pascuorum** Mg.

Nos renseignements sur cette espèce se réduisent à une simple indication de Bremi (1846) : qu'il a élevé ce Diptère des *Agaricus citrinus*.

### **XIII. DONNÉES QUE NOUS POSSÉDONS SUR LES AUTRES GENRES D'ANTHOMYIDAE À LARVE CARNIVORE.**

Toutes nos connaissances sur les autres larves carnivores d'Anthomyides se ramènent aux travaux de Portchinsky (1910-1913). Nous passerons donc successivement en revue les différentes larves étudiées par cet auteur et que nous n'avons pas encore examinées dans les chapitres précédents.

***Polietes albolineata* Fall.**

Cette mouche est peu prolifique, elle ne pond que 14 œufs dans les excréments de chevaux exposés à l'air libre. La larve, de même que la mouche n'ont jamais été rencontrées par Portchinsky dans les écuries, les étables, ou autres endroits fermés ou couverts. On trouve la larve pendant toute la durée de l'été, et toujours dans les excréments de chevaux, pour lesquels elle est aussi caractéristique que l'est *Pseudopyrellia cornicina* F. pour les excréments du bétail à cornes. Son développement est très rapide : les œufs trouvés par Portchinsky le 25 Juin ont donné des larves qui le 27 Juin étaient déjà au stade III, et qui vers le milieu du Juillet se sont transformées en pupes, d'où le 22 Juillet sont sortis les premiers imagos. Tout le cycle évolutif, depuis l'œuf jusqu'à l'imago, dure moins d'un mois. D'après Portchinsky, la larve aussitôt le stade II dépassé, devient franchement carnivore et vit aux dépens des larves de *Musca corvina* Fabr., *Pseudopyrellia cornicina* F., *Hydrotaea dentipes* F., des larves de *Borborus* et celles d'*Haematobia stimulans* Mg. ; la larve de *P. albolineata* Fall. est, d'après lui, la plus carnassière qu'il ait jamais observée, et en défaut de nourriture elles se mangent entre elles.

Le corps de cette larve est allongé, opaque, très dur au toucher et de couleur jaune pâle brillante. Elle est très mobile et rappelle à ce point de vue la larve d'*Haematobia stimulans* Mg. Les travaux de Portchinsky (1910-1913) renferment quelques figures qui se rapportent à cette espèce et parmi ces figures une, celle de la tête larvaire, que nous reproduisons ici (Fig. 4, Pl. V), montre bien que l'armature buccale de la larve est faite sur le type carnivore. En effet, nous y voyons les deux forts crochets de longueurs inégales (*Cr.*) ainsi que la baguette orale (*Bg.*) et le ruban antérieur (*Ra.*), qui sont caractéristiques des larves carnivores. Une question très intéressante posée par Portchinsky, et qui touche directement le carnivorisme de la larve de *Polietes*, c'est la répartition géographique de cette mouche. Au cours de ses recherches, il a constaté que *P. albolineata* est très répandue au nord de la Russie ; par contre elle manque complètement vers le sud et sud-est de la Russie. Dans ces régions elle est remplacée par une autre mouche, *Pyrellia cadaverina* L. qui manque au nord. Comme les larves de ces deux mouches sont caractéristiques des excréments des chevaux de ces deux régions, Portchinsky explique leur exclusivité de la façon suivante :

1. *Pyrellia cadaverina* L. ne se trouve pas au nord, parce que ses larves, étant de pures coprophages, trouvent dans les excréments du cheval de cette région, un ennemi dangereux dans les larves de *Polietes albolineata* qui sont carnivores.

2. *Polietes albolineata* Fall. ne vient pas dans les régions du sud et sud-est parce que ses larves, à défaut de nourriture vivante, doivent vivre aux dépens des matières décomposées; dans ce cas leur cycle évolutif est d'une durée plus longue que la durée de conservation des excréments dans ces régions chaudes.

La supposition concernant *Pyrellia cadaverina* me semble encore admissible, le carnivorisme de la larve de *Polietes* peut être considéré comme un des facteurs qui n'a pas permis au *Pyrellia* de se fixer au nord. Quant à l'explication concernant la localisation du *Polietes* au nord et son absence au sud de la Russie, elle me semble manquer un peu de preuves. En effet, Portchinsky a trouvé que le cycle larvaire de *P. albolineata*, quand la larve se nourrit normalement, c'est à dire en carnivore, est de très courte durée, à peine trois semaines, et c'est à la température d'été du nord (aux environs de Pétrograd). La durée de son cycle est donc à peine plus longue que celle de *Pyrellia cadaverina*. Si donc cette dernière a le temps de finir son cycle évolutif aux dépens des excréments, la larve de *P. albolineata* aurait bien le temps d'accomplir son cycle aux dépens des larves de *Pyrellia*, ou de celles d'autres Diptères, d'autant plus, que toutes les *Pyrellia* ne pondent pas le même jour et les excréments peuvent renfermer des larves aux différents âges. Sans vouloir nier l'influence de la biologie larvaire d'un Insecte sur sa répartition géographique, je veux insister seulement sur le fait que cette dernière est aussi subordonnée à la biologie de l'adulte, que Portchinsky semble complètement négliger dans son interprétation.

### Mesembrina mystacea L.<sup>1</sup>

*Mesembrina mystacea* L. est un Anthomyide caractéristique des régions du nord; il n'apparaît vers le sud que sur les hautes altitudes. La femelle renferme 18 œufs mûrs à la fois, mais elle les pond séparément dans les excréments des animaux domestiques. Les larves sont d'après Portchinsky à la fois coprophages et carnivores. Elles ne se détruisent jamais entre elles. La larve est amphipneustique dès l'éclosion. De l'armature buccopharyngienne, Portchinsky donne seulement la figure des crochets latéraux, qui sont d'inégale longueur et d'un anneau de chitine noire qui entoure la bouche. Ce dernier, que je reproduis ici (Fig. 61, Pl. XV), me semble être composé de pièces

<sup>1</sup> Dans mes deux derniers travaux (1915, 1916) j'avais écrit, que d'après Portchinsky, les larves de *Mesembrina meridiana* sont carnivores; ceci n'est pas exact et je dois rectifier cette erreur. Les larves de *M. mystacea* sont, d'après Portchinsky, carnivores, celles de *M. meridiana* sont de vraies coprophages.

qui correspondent à la baguette orale et au ruban antérieur des larves carnivores vraies.

Pour finir, je peux encore ajouter que Portchinsky soupçonne de carnivorisme les larves de *Azelia zetterstedti* Rond. et peut-être celles de *Hebecnema umbratica* Mg.

#### XIV. LARVES CARNIVORES CONSIDÉRÉES COMME ENNEMIES NATURELLES DES LARVES SAPROPHAGES.

L'importance des larves carnivores comme ennemies de celles de la mouche domestique a été mise en évidence par Portchinsky, dans ses divers travaux publiés entre 1910 et 1913 et, tout particulièrement, dans son travail sur l'*Hydrotaea dentipes* F. (1911). Après avoir établi le carnivorisme des larves de cette espèce, Portchinsky dit que *Hydrotaea dentipes* F. apparaît comme un concurrent sérieux et dangereux pour la mouche domestique et pour *Stomoxys calcitrans* L., dont les larves à peau très mince sont encore plus fragiles que celles de la mouche domestique. Nous lisons plus loin que "pour un naturaliste, ainsi que pour un fermier, *H. dentipes* F. représente un important moyen de lutte contre la mouche domestique." D'après Portchinsky, parmi toutes les larves carnivores, celles d'*Hydrotaea dentipes* doivent être choisies comme les plus efficaces dans cette lutte, et il donne de cela plusieurs raisons, dont voici les plus importantes :

1. *H. dentipes* est une mouche très prolifique, la femelle présente de 170 à 200 œufs mûrs à la fois, ce qui n'est pas le cas de la plupart d'autres carnivores.

2. Les larves de cette mouche peuvent vivre en société sans se détruire mutuellement.

3. Ces larves peuvent vivre dans des milieux très variés, et peuvent ainsi être introduites partout où se trouvent les larves de la mouche domestique.

4. À l'état adulte, c'est une mouche très commune à l'air libre comme les champs, jardins et bois qui ne sont pas très éloignés de nos habitations. Elle est très abondante à proximité des écuries. Mais elle ne se jette jamais sur l'homme et n'entre pas dans nos maisons.

5. Il est très facile de les attirer par un morceau de viande, et de reconnaître la femelle de cette espèce.

6. Les femelles pondent facilement en captivité, ce qui permet d'avoir à volonté les œufs et les larves de cette espèce.

Dans le même travail nous trouvons deux observations faites par l'auteur, et qui semblent montrer toute l'efficacité des larves de *H. dentipes* dans la lutte contre la mouche domestique.

1. Visitant un jour une écurie très sale, dans le district de Tsarskoje Selo, Portchinsky fut frappé de ne pas y trouver les larves de *Musca domestica*, ni celles de *Stomoxys calcitrans*; par contre, les larves de *Hydrotaea dentipes* y étaient très abondantes. Au cours de ses visites ultérieures, il rencontra toujours dans cette écurie les larves d'*Hydrotaea* assez nombreuses et très peu de larves de la mouche domestique. D'après Portchinsky, ce fait ne doit pas être regardé comme un simple hasard, mais doit être interprété comme conséquence du carnivorisme des larves de *H. dentipes*.

2. Nous trouvons une autre observation dans la dernière partie, sorte d'appendice de son travail sur l'*Hydrotaea*, à l'endroit où l'auteur expose ses observations sur la faune entomologique de quelques fermes se trouvant dans les steppes du gouvernement de Stavropol en Russie. Ces fermes, fondées seulement depuis 25 ans en pleines steppes, avaient une faune tout à fait particulière; il y manquait les mouches suivantes: *Calliphora*, *Lucilia caesar* L., *Pseudopyrellia cornicina* F., *Pyrellia cadaverina* L., *Myospila meditabunda* F., *Polietes albolineata* Fall. et *Hydrotaea dentipes* F.

Par contre, la mouche domestique y était extrêmement abondante, et on la trouvait non seulement dans les endroits couverts, ou près des maisons, mais partout sur les routes en plein air, loin de toutes habitations. Portchinsky explique cette abondance de la mouche par le manque dans la région, de ses ennemies naturelles, c'est à dire d'espèces à larve carnivore comme *Polietes albolineata*, *Myospila meditabunda* et surtout *Hydrotaea dentipes*.

Parmi les autres ennemis de la mouche domestique, les larves carnivores de *Muscina* sont les plus importantes. D'après les recherches de Portchinsky, *Muscina stabulans* est très prolifique; ses larves peuvent vivre dans les milieux les plus variés, elles sont très voraces et détruisent un nombre considérable de larves de la mouche domestique. Ces sont là les caractères positifs de cette mouche. Mais à côté de ces caractères, qui semblent indiquer l'utilité de ce Diptère, *M. stabulans* présente quelques habitudes qui la font ranger parmi les Insectes très nuisibles à l'homme; ainsi, elle pénètre dans nos habitations, et quoique elle ne dérange pas l'homme directement comme le font les mouches domestiques, elle se pose sur les aliments conservés surtout à l'obscurité, les souille et très souvent y pond ses œufs, ce qui occasionne des myiases

intestinales très graves<sup>1</sup>. On peut ajouter à ceci, que, se trouvant ensemble avec les larves de *H. dentipes*, elles détruisent ces dernières et diminuent ainsi l'importance de cette espèce en tant qu'ennemie de la mouche domestique.

C'est un fait incontestable que les larves carnivores jouent un rôle capital dans la destruction de la mouche domestique, que parmi tous les facteurs qui enrayent la propagation de cette dernière, les larves carnivores doivent être placées en première ligne.

Mais quant à l'utilisation de ces larves comme moyen de lutte contre la mouche domestique, je ne peux pas partager l'opinion de Portchinsky. L'expérience de cette lutte qu'il propose, même si elle pouvait réussir dans certaines conditions locales, ne pourrait avoir qu'un intérêt théorique, mais jamais d'intérêt pratique. En effet, pour trouver utile d'introduire des larves carnivores dans un milieu, il faut admettre qu'on connaît ce milieu limité qui héberge les larves de la mouche domestique et qu'on tient à le laisser pourtant intact; or ceci me semble aller contre les principes élémentaires de la lutte contre ce Diptère nuisible. Il me semble qu'au lieu d'introduire dans ce milieu les œufs ou les larves d'*Hydrotaea dentipes*, il serait plus prudent et plus simple de détruire ce milieu, ou de le rendre inhabitable, non seulement pour les larves de la mouche domestique, mais aussi pour une foule de petits Diptères saprophages comme les larves d'autres Anthomyides (*Homalomyia*), celles de Phorides, Sepsines, Borborides, etc., qu'on peut considérer comme des Insectes nuisibles à l'homme. D'autre part, la dissémination artificielle des larves d'*Hydrotaea* dans les endroits où on soupçonne l'existence de celles de *M. domestica*, se heurte à une difficulté prévue déjà par Portchinsky, c'est leur rencontre avec les larves de *Muscina stabulans* qui, comme cet entomologiste l'a déjà montré, est toujours fatale pour les premières. Enfin, à force d'introduire les *H. dentipes* de plus en plus près de nos habitations, on risque de les acclimater et de les faire venir dans les maisons.

On peut donc dire, qu'en admettant toute l'importance du rôle des larves carnivores comme destructrices de la mouche domestique, il est bien difficile de penser qu'on pourra augmenter l'action de ces larves et qu'on pourra modifier sensiblement, dans le sens utile pour l'homme, l'équilibre biologique qui s'établit pour chaque région entre la faune énorme des larves saprophages et carnivores.

Tout ce qu'on peut faire c'est d'introduire les mouches à larves carnivores, comme *Hydrotaea*, *Polieta albolineata*, *Myospila*, *Mydaea*

<sup>1</sup> Voir pages 417-419 de ce travail.

ou *Phaonia*, dans les régions où elles manquent et où les mouches domestiques et *Stomoxys calcitrans* pullulent<sup>1</sup>. Ce genre de lutte contre les mouches domestiques reposera en somme sur les mêmes principes que la lutte contre les différents Insectes nuisibles, par l'introduction dans les régions infectées des parasites de ces Insectes qui y manquent, mais qui se trouvent dans d'autres régions.

Mais une fois l'équilibre biologique entre les carnivores et les saprophages établi, d'autres moyens de lutte sont nécessaires pour combattre ou plutôt pour enrayer la prolificité de la mouche domestique. Ces moyens nous sont en partie indiqués par les données que nous possédons sur la biologie de cette mouche. En effet, on sait qu'elle ne pond jamais dans les champs ouverts, on n'a jamais rencontré ses larves dans les excréments de chevaux ou d'autres animaux dans les champs, forêts ou autres endroits éloignés des habitations humaines. Portchinsky explique ce fait par la présence dans ces endroits énumérés de plusieurs formes à larves carnivores, comme *Polieta albolineata*, *Mydaea urbana*, *M. ancilla*, *Myospila mediatubunda*, etc., qui chassent la mouche domestique et *Stomoxys calcitrans* de l'air ouvert vers nos habitations. Ces deux Diptères vivent donc et se propagent dans le milieu créé par l'homme; elles sont, comme le dit Portchinsky, sous la protection de l'homme. Etant donné que la vie de ces deux mouches loin de l'homme est difficile ou impossible, pour les combattre il est donc nécessaire et suffisant d'empêcher la formation près de nos habitations du milieu favorable au développement de ses larves. Cela se ramène à la lutte basée sur les principes d'Hygiène générale<sup>2</sup>.

## XV. LARVES CARNIVORES (PHAONIA TRIMACULATA Bouché) QUI DÉTRUISENT LES LARVES PHYTOPHAGES.

La larve de *Phaonia trimaculata* a été signalée pour la première fois par Bouché (1834) dans son travail "Naturgeschichte der Insekten." Après une courte description de la larve et de la puppe, nous lisons dans ce travail, qu'on trouve ces larves en été et en automne, accompagnées de celles de *Chortophila brassicae* dans les racines de choux qu'elles détruisent. Curtis en 1860 écrit de cette espèce qu'elle est inconnue

<sup>1</sup> Comme exemple de ces régions on peut citer les fermes des steppes de la Russie visitées par Portchinsky (voir page 425); ces endroits se prêtent bien pour ces expériences.

<sup>2</sup> Pour les nombreuses indications qui intéressent les détails de différents moyens de lutte directe contre la mouche domestique, je n'ai que renvoyer aux travaux de Howard, Portchinsky, Hewitt et Graham-Smith.

à lui, mais il ajoute que très probablement elle sera bientôt découverte en Angleterre, et pour cette raison il reprend dans son travail la description faite par Bouché.

En effet, cette espèce a été retrouvée en Angleterre mais beaucoup plus tard, seulement en 1915, par J. T. Wadsworth à qui nous devons une note intéressante concernant ce Diptère. Au cours de ses recherches sur *Chortophila brassicae*, cet auteur a trouvé dans les racines de choux quelques larves d'un autre Diptère, qui se distinguaient de précédentes par leur taille plus grande et par la forme de leur dernier segment abdominal, qui était arrondi, lisse et dépourvu d'excroissances. Au commencement du Juillet ces larves se sont transformées en pupes, qui 15 à 21 jours après ont donné les adultes de *Phaonia trimaculata* Bouché.

Les Larves de cette espèce ne sont pas seulement caractéristiques des racines de choux ; ainsi, en 1912 F. Picard, Professeur de l'école d'Agriculture de Montpellier, m'a communiqué qu'il les a rencontrées dans la betterave.

En 1914 j'ai reçu de Professeur Ch. Pérez un lot de larves de Diptères accompagnées de quelques chenilles d'un Microlépidoptère, dans un navet provenant de Bordeaux. L'examen de ces larves m'a permis de les séparer en deux groupes nettement distincts : les unes présentaient tous les caractères des larves d'Anthomyides phytophages et ces larves étaient nombreuses ; les autres au nombre de quatre seulement, avaient tous les caractères des larves carnivores. Elles étaient plus grosses, leur extrémité postérieure arrondie (*A*, Fig. XLI), leur corps très dur et lisse et l'armature buccopharyngienne (*B*, Fig. XLI) faite sur le type de celles de larves carnivores. Le lendemain j'ai pu constater que ces larves étaient en réalité des carnivores, et qu'elles se nourrissaient de larves phytophages en les perforant l'une après l'autre et en suçant leur contenu. Voulant savoir aussi le nom de ces larves phytophages, aux dépens desquelles elles se nourrissaient, j'ai extrait du bocal trois de ces larves, les seules restant encore vivantes, et je les ai mises à part, laissant dans le premier bocal quatre larves carnivores avec les chenilles vertes d'un Microlépidoptère. De ces dernières, qui étaient au nombre de six quand j'ai reçu le navet, il ne restaient que deux qui, s'étant éloignées du navet, ont tissé des cocons à mailles assez larges. Les larves carnivores n'ont pas tardé à perforer les cocons et les chenilles et à sucer leurs contenus. Le lendemain ces larves se sont transformées en pupes. J'avais ainsi quatre pupes de ces larves carnivores qui trois semaines à 25 jours après m'ont donné quatre adultes de *Phaonia trimaculata* Bouché.

Quant aux trois larves phytophages, deux m'ont donné les pupes, tandis que la troisième mourut. De ces deux pupes j'ai obtenu les adultes mâle et femelle d'un Anthomyide, décrit par Dr Villeneuve, comme une espèce nouvelle *Chortophila pilipyga* (voir page 440).

Nous voyons donc que la larve de *Phaonia trimaculata*, connue depuis Bouché (1834) comme larve s'attaquant aux racines de plantes, n'est

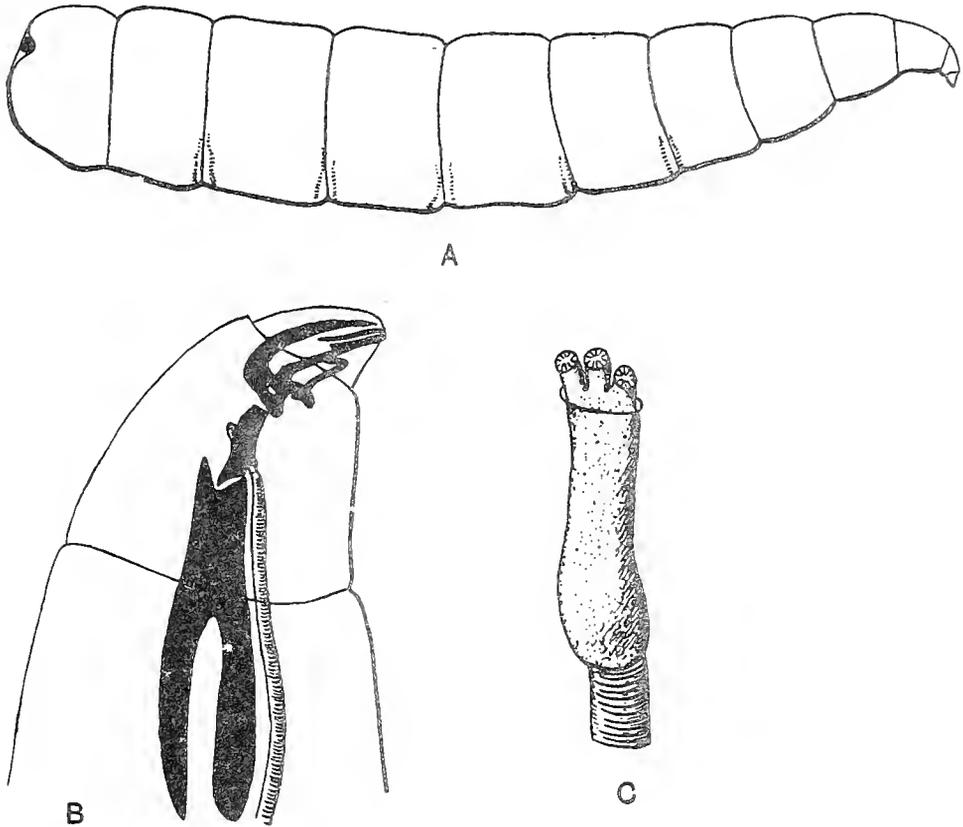


Fig. XLI. *Phaonia trimaculata*. A, forme générale de la larve; B, partie antérieure du corps avec l'armature buccopharyngienne vue par transparence; C, stigmates prothoraciques larvaires (Figures dessinées d'après une larve vivante, un peu schématisées). A,  $\times 9$ ; B,  $\times 98$ ; C,  $\times 375$ .

pas en réalité phytophage mais carnivore<sup>1</sup>. Elle débarrasse la plante de ses ennemies les larves phytophages vraies, comme celles de *Chortophila brassicae* ou *pilipyga*, avec lesquelles on la rencontre toujours dans la plante. Et d'après ce que nous avons vu plus haut, cette

<sup>1</sup> Depuis la publication de sa note (1915), J. T. Wadsworth m'a communiqué dans une lettre qu'il suspecta les larves de *Ph. trimaculata* d'être carnivores et de se nourrir des larves de *Chortophila brassicae* ou de celles des autres Diptères.

larve est aussi capable de détruire des chenilles et chrysalides des Microlépidoptères plus ou moins nuisibles.

La constatation du carnivorisme chez les larves de *Phaonia trimaculata* a un intérêt tout particulier ; elle nous montre comment il est dangereux dans l'étude entomologique, poursuivant surtout le but pratique, de ranger une larve parmi les phytophages, en se basant uniquement sur le fait qu'elle fut rencontrée dans une plante. Pour conclure qu'une larve est phytophage, carnivore, parasite ou saprophage, il faut bien suivre son mode de nutrition, par ce que l'endroit où la larve se trouve à un moment donné ne caractérise pas toujours son mode de vie.

## XVI. CARACTÈRES GÉNÉRAUX DES LARVES CARNIVORES D'ANTHOMYIDAE.

Par tout ce qui précède on voit que le carnivorisme est assez fréquent parmi les larves d'Anthomyides ; on voit aussi que l'habitat de ces larves est très varié. Les unes se trouvent dans les excréments de l'homme ou d'animaux domestiques, ainsi que dans les différents déchets d'origine animale ou végétale qui avoisinent toujours les habitations humaines ; d'autres vivent plus loin de l'homme, dans les racines des plantes potagères, sous l'écorce des arbres, sous les feuilles mortes et décomposées, dans les mares, parmi les algues ou les mousses qui bordent les ruisseaux, ou enfin dans les petites cascades. Mais dans tous ces milieux elles vivent en carnivores aux dépens de différents petits animaux qui les accompagnent. Des observations de Portchinsky et des miennes il ressort qu'une larve carnivore peut se nourrir à la fois de différents animaux, le carnivorisme n'est donc pas strictement spécifique. Pourtant la proie la plus habituelle pour les larves carnivores est constituée par les larves saprophages de Diptères qui les accompagnent. Pour trouver des ennemis naturels de ces dernières, il ne faut donc pas les chercher parmi les Entomophorées ou autres champignons qui tuent par ci par là les mouches adultes souvent après leur ponte, ni même parmi les Hyménoptères parasites qui tuent les pupes, mais parmi les larves carnivores des Anthomyides qui détruisent un nombre considérable de larves saprophages, dans leur milieu nutritif, et enrayent ainsi de beaucoup leur nombre, qui serait considérable vu la grande capacité reproductrice de ces espèces.

Si le nombre des larves carnivores connues n'est pas encore très grand, cela est dû au manque de renseignements précis sur le mode de

vie de différentes espèces, et surtout à la pratique courante de prêter à chaque larve rencontrée dans les matières en décomposition, les propriétés de larves saprophages.

On peut dire en tous cas, que le nombre de larves carnivores parmi les Anthomyides est déjà plus considérable que celui des larves saprophages de la même famille, ne citant parmi ces dernières que les cas où la saprophagie est nettement démontrée.

Nous avons déjà vu plus haut, qu'à côté de larves carnivores proprement dites, qui se nourrissent seulement aux dépens d'animaux vivants, il y en a d'autres qui vivent en même temps en carnivore et en saprophage.

Ces larves semicarnivores ou omnivores, comme celles des *Muscina stabulans* ou *M. assimilis*, font donc le passage entre les formes carnivores et saprophages proprement dites, et elles présentent aussi les caractères morphologiques de ces deux groupes éthologiques.

Il est incontestable que l'étude ultérieure des larves d'Anthomyides révélera un nombre plus considérable de ces formes de transition ; et comme d'autre part les changements dans le mode de vie précèdent toutes les modifications morphologiques, il faut s'attendre de trouver des larves dont le régime ne correspond pas strictement à leur constitution anatomique.

Il nous reste maintenant à examiner brièvement les différents caractères des larves que nous venons d'étudier, et à rechercher parmi ces caractères ceux qui sont intimement liés au régime carnivore de ces larves.

LA FORME GÉNÉRALE de ces larves varie d'une espèce à une autre suivant les conditions où elles se trouvent, et ces variations portent surtout sur les organes de locomotion et de respiration. Toutes les larves qui vivent dans les substances en décomposition, dont la consistance est suffisamment ferme, ont la forme d'asticots typiques, c'est le cas de la plupart des *Phaonia*, *Allognota*, *Myospila*, *Mydaea*, *Polietes*, *Hydrotaea*, etc. La larve de *Graphomyia* que je rencontrais toujours dans les milieux fluides, milieux qui hébergent aussi les larves des *Eristalis* et des *Ptychoptera*, présente quelques caractères de convergence avec ces dernières. Ainsi l'extrémité postérieure de son corps est allongée, rétractile et la face ventrale de la larve présente des saillies paires surmontées de crochets qui permettent à la larve de se fixer sur les différents objets solides épars dans le milieu. Les saillies analogues existent aussi chez la larve de *Phaonia keilini* qui vit dans le bois décomposé très humide en compagnie des larves de *Mallota eristaloides*. La larve de *Melanocheilia*, qui vit dans les mousses ou algues qui bordent les chutes d'eau, présente l'extrémité postérieure

de son corps modifiée de telle façon que la larve étant submergée peut mettre ses stigmates postérieurs à nu.

Mais tous ces caractères sont indépendants du régime de la larve, et on peut les retrouver chez un certain nombre de larves saprophages qui partagent leur milieu.

TÉGUMENT. Grâce au renforcement du tégument larvaire il est facile, comme l'a déjà remarqué Portchinsky, de reconnaître la larve carnivore rien que par sa consistance dure au toucher. L'épaississement de la cuticule larvaire, étant probablement provoqué par le développement du système musculaire périphérique de la larve, peut de son côté avoir deux rôles importants : (1) empêcher la dessiccation rapide des larves quand elles sortent temporairement de leur milieu ; (2) préserver les larves contre les coups mortels de crochets qu'elles peuvent se donner mutuellement. Cette dernière éventualité a une grande importance dans la biologie des larves carnivores parce que, comme nous avons vu plus haut, elles se comportent vis-à-vis de leurs congénères comme vis-à-vis de leurs proies naturelles.

Les résultats de ces attaques mutuelles varient suivant le cas : parfois les coups de crochets portent bien, et la larve arrive à perforer et à sucer sa congénère ; mais le plus souvent, les crochets glissent sur la peau épaisse et lisse et ne produisent aucun effet, ou laissent une égratignure ou une petite blessure qui se cicatrise rapidement. Il n'est pas rare de voir ces cicatrices, sous forme de taches noires, sur la peau des larves carnivores. Le cannibalisme est donc en grande partie enrayé par l'épaississement du tégument larvaire. Un autre facteur qui diminue le cannibalisme est la faible prolificité de ces espèces et la dissémination des œufs, ce qui réduit les chances de rencontre entre les larves.

ARMATURE BUCCOPHARYNGIENNE. Avant d'aborder l'examen de cet organe, il est utile de séparer les larves en deux groupes distincts : (1) larves carnivores proprement dites et (2) larves semicarnivores ou omnivores, comme celles de *Muscina*. C'est dans ce deuxième groupe que nous devons placer la larve d'*Hydrotaea dentipes*<sup>1</sup>, qui sous plusieurs rapports peut être rapprochée de *Muscina*.

<sup>1</sup> La ressemblance biologique de ces deux mouches : *Hydrotaea dentipes* et *Muscina stabulans* a déjà été remarquée par Portchinsky, et elle consiste en ceci, que, parmi les Anthomyides à larves carnivores actuellement connues, ces deux mouches (1) sont les seules qui vivent tout près de l'homme, (2) qu'elles sont les seules très prolifiques, et (3) que leurs larves vivent dans les matières décomposées très variées. D'autre part, si on les compare morphologiquement, on voit aussi que les armatures buccopharyngiennes de ces deux larves présentent beaucoup de caractères de ressemblance, et toutes les deux occupent une place intermédiaire entre les formes carnivores et saprophages proprement dites.

I. Pièce basilaire ou pharyngienne. (1) Cette pièce chez les larves carnivores vraies est généralement étroite, aplatie latéralement et largement découpée sur ses deux flancs. Elle est très fortement chitinisée, de couleur presque ou complètement noire. La face ventrale de cette pièce est lisse et dépourvue de côtes longitudinales.

(2) La pièce basilaire, chez la larve de *Muscina* ou *Hydrotaea*, est plus large, plus trapue, moins chitinisée que celle du groupe précédent. Elle ressemble beaucoup à celle de la mouche domestique et, ce qui est très important, elle présente, à la manière de larves saprophages, des côtes longitudinales, qui découpent la partie inférieure de la lumière pharyngienne en une série de longs canalicules.

II. Pièce intermédiaire. Chez les larves carnivores proprement dites, cette pièce est généralement fortement chitinisée, massive et très peu découpée ventralement. Chez les larves semicarnivores, elle se rapproche plutôt de la forme en H, si répandue parmi les larves de Diptères cyclorhaphes. Mais ces caractères ne sont pas bien constants, et ne peuvent donc pas être utilisés pour reconnaître une larve carnivore.

III. Armature buccale proprement dite. C'est incontestablement la partie la plus caractéristique pour toutes ces larves carnivores y compris les larves semicarnivores. A part deux crochets latéraux (*Cr.*), qui sont de longueur plus ou moins égale, cette armature présente une série de pièces accessoires que voici : (1) Une pièce en arc médiane ventrale (*a.m.*) qui réunit les bases de crochets pairs. (2) Une paire de baguettes (*Bg.*) qui se fixent sur les crochets par l'intermédiaire de deux petites pièces accessoires quadrangulaires (*p.a.*); ces baguettes se dirigent en avant et se terminent souvent par quelques dents. (3) Une paire de pièces en ruban chitineux (*R.a.*) qui se trouve ventralement par rapport aux crochets latéraux. (4) Une paire de pièces en ruban (*R.p.*), qui se fixent d'un côté sur le milieu de chaque baguette, se dirigent en avant, se recourbent en arrière et se fixent sur la base des crochets. Toutes ces pièces changent leurs positions respectives pendant la sortie des crochets, autrement dit, quand l'armature buccale est en action. Ce changement est facile à suivre sur les Figures 2 (Pl. V), 33 (Pl. IX), 38 (Pl. X), etc., de ce travail.

Les pièces buccales proprement dites des larves de *Muscina* et d'*Hydrotaea* diffèrent peu de celles des larves carnivores proprement dites. Toute la différence consiste dans le développement plus faible de la baguette et du ruban antérieur (*R.a.*) et aussi dans le manque, ou plutôt la très faible chitinisation, du ruban postérieur (*R.p.*), mais nous ne l'avons pas retrouvé non plus chez la larve de *Melanocheilia riparia*.

On peut se demander maintenant quelles sont les particularités de cette armature buccopharyngienne, qui sont intimement liées au mode de vie et surtout au régime carnivore de ces larves.

Pour répondre à cette question il faut comparer cette armature buccopharyngienne à celle des larves saprophages des *Anthomyides*.

Malheureusement nos connaissances sur ces dernières sont très fragmentaires et incomplètes, et il nous est impossible actuellement d'avoir une idée plus ou moins générale de ces larves. Nous devons donc nous borner à faire notre comparaison à un seul type saprophage, le mieux étudié. La larve de la mouche domestique me semble être bien indiquée pour ce sujet. Cette larve et la mouche elle-même ont attiré depuis longtemps l'attention des entomologistes. Nombreux sont les travaux publiés à ce sujet, mais c'est à Hewitt que revient le mérite de reprendre, dans sa monographie sur la mouche domestique, l'étude détaillée de sa larve. Je dois pourtant remarquer, que dans le travail de Hewitt, qui renferme des documents de grande valeur sur la biologie et l'anatomie de cette mouche, ceux sur la larve et surtout sur son armature buccopharyngienne ne sont pas bien complets. C'est ainsi que nous ne trouvons pas dans ce travail des données suffisantes sur les stades larvaires I et II, et les pièces buccales de la larve du stade III ne sont pas bien interprétées.

Je n'entrerai pas ici dans la description détaillée de ces pièces, les Figures 58 et 59 (Pl. XV) que je donne m'épargneront cette tâche. A ces figures je n'ai qu'à ajouter que la larve de la mouche domestique présente deux crochets latéraux et non un comme l'admet Hewitt (1914, p. 134). La présence de deux crochets avait déjà été remarquée par de Geer (1776), par Bouché (1834), Taschenberg (1880) et confirmée tout récemment par Portchinsky (1913) et par Wahl (1914). Ceci est facile à voir sur le vivant et surtout sur les préparations *in toto*. Ces crochets sont de longueur inégale et très étroitement appliqués l'un contre l'autre. Le grand crochet semble montrer sur son flanc interne un bourrelet qui longe parallèlement le bord ventral du petit crochet, et ce dernier semble butter contre ce bourrelet. Les deux pièces chitineuses décrites par Hewitt comme "dentat sclerit" semblent être très rapprochées ventralement, formant ainsi un arc presque complet, qui réunit les bases de ces deux crochets. La dépression buccale est garnie de quelques rangées de crochets chitineux à pointe dirigée en avant; enfin à cet endroit on voit une paire d'organes en forme d'hémisphères surmontées de papilles sensibles. Le fait que Hewitt n'a remarqué chez la larve au stade III qu'un seul crochet médian, l'a conduit à l'interprétation

erronée de cet organe comme homologue à la pièce impaire dorsale du stade I. Or, comme je l'ai montré dans un travail précédent (1915), cette dernière pièce a une toute autre origine.

Comparant l'armature buccopharyngienne de larves carnivores à celle de la mouche domestique, on voit que la pièce basilaire, intermédiaire ainsi que les crochets latéraux de cette dernière ressemblent beaucoup à ceux des larves de *Muscina* et *Hydrotaea dentipes*.

Le caractère le plus important qui rapproche ces trois larves est la présence de côtes longitudinales sur la face interne de la plaque pharyngienne. Ce caractère sépare ces trois larves de toutes les larves carnivores proprement dites que nous avons étudiées et dont le pharynx est dépourvu des côtes. La différence essentielle entre les larves carnivores s.l. (y compris les semicarnivores) et saprophages est dans les pièces buccales accessoires. Ainsi, l'arc médian ventral (*a.m.*) des larves carnivores, qui n'est en somme que les "dentat sclerits" de Hewitt soudés entre eux sur la ligne médioventrale, est particulièrement bien développé chez les larves carnivores. Les baguettes orales (*Bg.*) et les pièces en ruban (*R.a.* et en partie *R.p.*), qui sont des formations dépendant des fourreaux des crochets latéraux, existent chez toutes les larves carnivores et semicarnivores et manquent chez les larves de la mouche domestique, ainsi que chez autres larves saprophages.

Pour reconnaître, d'après l'armature buccopharyngienne, le régime d'une larve d'un Anthomyide, il suffit donc de la regarder par transparence, comprimée entre deux lames. La constatation de pièces buccales accessoires, comme celles designées dans ce travail par les lettres *Bg.*, *R.a.*, *R.p.*, *p.a.*, *a.m.*, indiquera que la larve est, en tout cas, capable de vivre en carnivore. Si en plus on constate la forte chitinisation de la pièce basilaire et le manque de côtes longitudinales dans le pharynx, on pourra conclure que la larve en question est une larve carnivore vraie.

LES ORGANES SENSORIELS de la tête et surtout les palpes labiaux (*P.l.*) sont très bien développés chez les larves carnivores vraies. Chez la larve d'*Hydrotaea* et celle de *Muscina*, les palpes labiaux ont la même forme et dimension que chez celle de la mouche domestique.

Quant aux ORGANES INTERNES, nous les avons étudiés seulement chez les larves de *Melanochelia ripia*, *Phaonia cincta*, *Hydrotaea dentipes* et *Muscina assimilis*. Les données de ces études ne sont donc pas suffisantes pour les généraliser à tout le groupe des larves carnivores d'Anthomyides. On peut signaler seulement que l'intestin moyen et postérieur des trois premières larves énumérées sont plus courts que ceux de *Muscina*.

L'épithélium de l'intestin moyen de *Melanocheilia* et *Phaonia* est bourré, sur une grande longueur, de gouttelettes de graisse absorbées par les cellules. Le canal excréteur des glandes salivaires des larves carnivores est beaucoup plus large que celui des larves saprophages, et enfin l'épithélium de ces glandes est doublé par endroits, chez les larves de *Melanocheilia*, *Phaonia* et peut-être chez les autres larves carnivores, d'une tunique fibrillaire spéciale, qui n'est connue qu'autour des glandes salivaires des larves carnivores de *Syrphinae*.

#### APPENDICES.

##### 1. La formation d'un vrai cocon par les larves de Diptères cyclorhaphes.

On sait que les nymphes de Diptères sont ou libres, comme c'est le cas de presque tous les Orthorhaphes, ou enfermées, comme chez tous les Cyclorhaphes, dans le puparium qui est la dernière cuticule larvaire rétractée et durcie.

La formation par la larve d'un cocon en soie dans lequel elle subit la nymphose, phénomène si répandu parmi les autres Insectes holométaboles comme les Lépidoptères, les Hyménoptères, les Trichoptères, etc., est au contraire très rare chez les Diptères.

Le cocon est pourtant connu pour quelques représentants des Diptères orthorhaphes des familles des Mycétophilides, Cécydomyides, Chironomides, Tipulides et Dolichopides.

Quant aux Diptères cyclorhaphes, dont les nymphes sont déjà enfermées dans les pupariums, la formation du cocon est un fait tout à fait exceptionnel et n'est connu jusqu'à présent que pour quelques Anthomyides. C'est à Macquart (1853) qu'on doit la connaissance du premier cas de la formation d'un cocon chez un Anthomyide *Aricia pici* Macq. La larve de cette espèce avait été extraite par Aug. Sallé de la tumeur cutanée d'un *Picus striatus* Gmel., pris à la chasse, près de Santo-Domingo. Cette larve se métamorphosa en faisant d'abord "de gros filaments blancs et poreux, au milieu desquels la nymphe était fixée" (p. 659).

En 1896, R. Blanchard avait reçu de M. Rangé, de la Guyane, l'insecte et le puparium d'un Diptère, dont la larve avait été trouvée dans la tête de *Oriolus cayennensis*. D'après Blanchard, il s'agissait d'une mouche étudiée par Macquart sous le nom d'*Aricia pici* Macq., dont elle se distinguait pourtant par quelques détails dans la coloration de l'abdomen. Et plus loin, à la page 653 de son travail, nous trouvons qu'avant de

se transformer en nymphe "la larve de cette espèce s'entoure d'un cocon. En effet le puparium d'où la mouche était sortie était ainsi enchâssé dans un cocon long de 11 millimètres, large de 5 millimètres, formé de filaments soyeux à trame très serrée. Le puparium, extrait de son enveloppe soyeuse, mesure 9 millimètres et demi sur 4 millimètres; il est noir, lisse, sans épines et ouvert obliquement à l'une de ses extrémités (Pl. XVII, fig. 8); le cocon est tronqué de la même manière."

Le spécimen étudié par Blanchard a été d'autre part déterminé par Brauer comme *Mesembrina anomala* Jaennicke.

En 1906 Busck (cité par Nielsen 1913) signale aussi que les *Mydaea pici* Macq. ont leurs pupes enfermées dans les cocons composés de particules de terre agglutinées par une substance blanche et brillante.

Enfin en 1913 Nielsen étudie les larves de *Mydaea anomala* Jaennicke reçues de Morgensen qui les a trouvées en parasites sur *Xiphocolaptes albicollis* de l'Argentine, et qui a vu que les larves, avant de se transformer en pupes, se font un cocon ("the larvae before pupating made a cocoon of earth by means of a bright liquid which later on changed into a white substance").

On voit donc que la formation du cocon a été signalée par différents auteurs (Macquart, Blanchard, Busck et Nielsen) pour les espèces *Mydaea pici* Macq. et *Mydaea anomala* Jaennicke, dont les larves parasitent les oiseaux de l'Amérique méridionale. La formation du cocon a encore été signalée tout récemment par Rodhain et Bequaert (1916) chez un autre Anthomyide, *Passeromyia heterochaeta* Villeneuve, dont les larves "haematophages intermittentes" vivent dans les nids de différents oiseaux de l'Afrique. D'après ces auteurs "le passage de larves adultes à l'état des pupes se fait très rapidement, en quelques heures; dans les nids les larves, avant de s'empuper, se tissent un véritable cocon de brindilles et de plumes qui est lisse et blanchâtre à la face interne."

Il y a enfin deux autres Anthomyides de nos régions dont les larves se font un cocon avant la nymphose. En 1910, Portchinsky a signalé un cocon autour des pupes de *Myospila meditabunda*<sup>1</sup>; de mon côté j'ai retrouvé le cocon chez cette dernière espèce et j'ai pu même suivre sa formation<sup>2</sup>; d'autre part, j'ai trouvé aussi un cocon chez *Mydaea pertusa*<sup>3</sup>.

La formation du cocon chez les Diptères cyclorhaphes est donc actuellement connue chez cinq espèces d'Anthomyides.

<sup>1</sup> Voir chapitre VIII, page 392, de ce travail.

<sup>2</sup> Voir chapitre VIII, page 392, de ce travail.

<sup>3</sup> Voir chapitre IX, page 394, de ce travail.

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1. <i>Myospila mediatubunda</i> F.   | } | Larves carnivores; espèces de nos régions.          |
| 2. <i>Mydaea pertusa</i> Meig.   |   |   |
| 3. <i>Mydaea pici</i> Macq.  | } | Larves parasites des oiseaux; Amérique méridionale. |
| 4. <i>Mydaea anomala</i> Jaen.   |   |   |
| 5. <i>Passeromyia heterochaeta</i> Villeneuve. Larves haematophages intermittentes, vivent dans les nids des oiseaux de l'Afrique. |   |   |

2. Descriptions d'Anthomyides nouveaux (Dipt.)<sup>1</sup>  
par le Dr J. VILLENEUVE (Rambouillet).

1. *Phaonia Parenti* n. sp. ♂, ♀.

Appartient au sous-genre *Euphemia* R.D., Schnabl et Dziedz. Cette espèce ressemble tout à fait, pour la forme et la coloration, à *Ph. austriaca* Czerny dont elle s'éloigne par les pattes noires, les ailes hyalines sans nervures transverses ombrées et la présence de quatre soies dorsocentrales rétrosuturales au thorax: par ces caractères, elle se rapproche de *Ph. Goberti* Mik. Mais ce qui la distingue surtout de ces espèces, ce sont les yeux presque nus dans les deux sexes et la soie antennaire assez longuement plumeuse.

♂. Canescens, oblonga, elongata. Oculis brevissime hirtulis, orbitis albis angustissimis sejunctis; facie albicante; antennis nigris, seta sat longe plumata; palpis nigris; thorace quadrilineato; scutello immaculato. Abdomine linea medio-dorsali nigra subinterrupta, tessellis fere nullis, ornato; pedibus nigris, genibus anguste sed laete rufis; alis hyalinis, nervo transv. postico obliquo et paululum flexo, spinula nulla; squamis albis, halteribus flavis.

♀. Abdomine griseo-flavido, robustiore, linea nigra dorsali abbreviata, tessellis magis perspicuis.

Longit. 5-8 millim.

D'un cendré clair. Les yeux du ♂ se touchent sur presque toute la longueur du front, n'étant séparés que par les orbites linéaires et

<sup>1</sup> Le 9 Février 1916, Monsieur le Dr J. Villeneuve m'a proposé d'insérer dans ce travail la description de deux espèces nouvelles d'Anthomyidae: *Phaonia Parenti* et *Chortophila pilipyga*, dont quelques individus provenaient de mes élevages. La publication de mon travail a subi un grand retard. Le 27 Octobre M. Villeneuve m'a signalé que l'espèce *Ph. Parenti* était décrite par Stein en Juin 1916 sous le nom de *Ph. canescens* (*Archiv für Naturgeschichte*, LXXXI, p. 24, Juin 1916). *Ph. Parenti* tombe donc en synonymie. Je trouve pourtant utile de conserver la description de M. le Dr J. Villeneuve, telle qu'elle m'a été communiquée au mois de Février 1916. Cette description, faite indépendamment de celle de Stein, fera un document important pour la connaissance de cette espèce.—  
D. KEILIN.

blanches juxtaposées au point que les deux rangées de soies frontales viennent au contact; à la partie la plus antérieure du front, la bande frontale apparaît sous forme d'un petit triangle noir marqué d'un point blanc sus-antennaire. Les antennes sont un peu plus longues que chez *Ph. austriaca* et *Ph. Goberti*, leur base est obscure et à reflet cendré. Le thorax est rayé de quatre lignes obscures, les intermédiaires remplacées en arrière par une ligne médiane bien visible au-devant du scutellum; 2 + 4 soies dorsocentrales; soies acrosticales: 1-2 paires plus ou moins irrégulières et plus ou moins développées au-devant de la suture, une paire préscutellaire peu robuste; soie préalaire longue; soies sternopleurales = 1 + 2. Abdomen allongé, présentant une ligne noire dorsale à peine interrompue aux incisures; reflets sombres à peine marqués; au bord postérieur des segments, des soies fines; sur le dernier segment, une rangée discale complète formée des mêmes soies mais, sur les autres segments, les soies discales n'arrivent pas à se rejoindre sur la ligne médiane.

Pattes noires et longues, les genoux étroitement rouges, les tarses antérieurs testacés en dessous et plus longs que les tibias correspondants. Chez le ♂ (unique), les tibias antérieurs sont nus tandis que, chez les ♀, ils ont une soie externe; tibias intermédiaires avec deux soies en arrière; tibias postérieurs avec deux soies antéro-externes, deux soies postéro-externes, et une longue soie postérieure (ventrale).

Ailes vitrées, les nervures jaunissant vers la base; troisième et quatrième nervures à peine divergentes; les nervures transverses sans ombre, la postérieure oblique et peu flexueuse; épine costale nulle; cuillerons blanchâtres, balanciers jaunâtres. Pelotes et griffes assez longues.

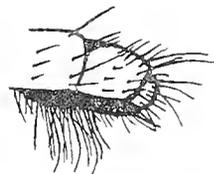
La femelle est semblable au ♂; la bande frontale noirâtre est dépourvue de soies croisées; la ligne noire médio-dorsale de l'abdomen n'existe que sur les deux premiers segments, les fines soies marginales ne sont accusées qu'au segment III; pas de soies discales. Pelotes et griffes courtes; aux tibias antérieurs, une soie externe comme il a été dit; aux tibias intermédiaires, ordinairement trois soies postérieures; les tibias postérieurs le plus souvent d'un brun rougeâtre. Les troisième et quatrième nervures de l'aile à peu près parallèles, la troisième seule divergeant un peu au bout.

Cette espèce est dédiée à M. l'Abbé O. Parent, d'Arras, qui en a pris plusieurs individus aux environs de cette ville. J'ai vu aussi un mâle d'Amiens, capturé par M. L. Carpentier et, dernièrement, j'ai reçu deux femelles envoyées par M. D. Keilin et obtenues par lui

d'éclosion de larves trouvées à Chaville près de Paris, dans de la matière végétale décomposée.

2. *Chortophila pilipyga* n. sp. ♂ (Fig.).

♂. A une telle ressemblance avec *Chortophila brassicae* Bouché qu'à première vue on pourrait les confondre. La forme est pareille et la chétotaxie identique. La taille est moindre (6 millim.); la coloration moins obscure, d'un cendré clair; la face blanchâtre à reflet sombre; les trois bandes longitudinales du thorax d'un brun pâle. Les principaux caractères différentiels sont: (1) abdomen avec une bande noire médio-dorsale étroite, les incisures non ou à peine bordées de noir et à soies marginales peu allongées; les lobes du cinquième segment ventral étroits, accolés au ventre, légèrement saillants vus de profil, garnis de longs poils verticaux dont l'aspect est tout à fait propre au ♂ de cette espèce; (2) pattes postérieures ayant les tarses sensiblement plus longs que les tibias; ces derniers, du côté antérieur, aussi bien sur le bord ventral que sur le bord externe, munis de cils rigides moins nombreux que chez *C. brassicae* Bouché; les cuisses, vers leur base, à poils courts et non touffus.



Extrémité de l'abdomen de *Chortophila pilipyga* ♂.

Enfin, l'aile pareille à celle de *C. brassicae* a cependant l'épine costale moins saillante.

Je n'ai vu de cette espèce que 2 ♂: l'un, que j'ai pris à Rambouillet le 9 Août 1915; l'autre, que M. D. Keilin a obtenu d'éclosion d'une larve vivant dans les navets aux environs de Bordeaux en compagnie de la larve de *Phaonia trimaculata* Bouché.

Une ♀ envoyée par M. D. Keilin et de même provenance est très probablement la ♀ de *Chortophila pilipyga* comme semble l'indiquer l'aspect des pattes postérieures dont les tarses sont sensiblement plus longs que les tibias. Même taille que le ♂ décrit; coloration d'un cendré jaunâtre clair uniforme, les trois bandes brunes du thorax et la ligne médio-dorsale de l'abdomen à peine distinctes; soie préalaire du thorax comme celle du ♂, soies acrosticales peu développées; soie sternopleurale postérieure et inférieure piliforme; ailes jaunies avec les nervures pâles; bande frontale d'un brun ferrugineux obscur avec deux petites soies croisées.

Dans la table donnée par Stein in *Archiv für Naturgeschichte*, février 1914: "Versuch, die Gattungen und Arten unserer Anthomyiden nur nach dem weiblichen Geschlecht zu bestimmen, nebst Beschreibung

einiger neuen Arten," cette ♀ prend place à côté de *Ch. brassicae* Bouché ♀.

### 3. Description of a new species of *Phaonia*.

By J. E. COLLIN (Newmarket).

*Phaonia (Hyetodesia) Keilini* n. sp.

In general appearance resembling *laeta*, but legs black, presutural acrostichals very irregular and placed close together, hind tibiae with two posterodorsal<sup>1</sup> bristles or if only one, that is placed at middle of tibia.

♂. Frons rather wider than in *laeta* with a few black hairs mixed with, and scattered on each side of the rows of frontal bristles. Antennae with a rather shorter plumed arista. Palpi black. Thorax with similar markings, viz. two narrow dark lines (rather closer together than in *laeta*) between the rows of dorsocentral bristles, extending to the front margin but abbreviated behind; a median dark line beginning where the narrow lines cease, widening out towards, and extending well on to disc of scutellum; outside the dorsocentral rows there is a small elongate black patch in front, and another behind the suture; while the supra-alar bristles stand upon another dark streak. The short dark hairs are rather more numerous than in *laeta*; presutural acrostichals very irregular, the rows placed very close together; at least three distinct humeral bristles; four pairs of postsutural dorsocentrals; three supra-alar bristles, the front one (pre-alar bristle of Stein) about half the length of second; two postalar bristles; some fine hairs on hypopleura close to the mesothoracic spiracle, as in *laeta*.

Abdomen grey with a central stripe and the hind-margins of segments black, but these dark markings vary in extent and alter in colour according to the point of view. Discal macrochetæ on last two segments not so strong as in *laeta*. Legs black with only the extreme knee-joints yellowish. Anterior femora with a few short anteroventral spines towards tip. Front tibiae without bristles except at tip. Middle tibiae with two short bristles behind, one just above the other below middle. Hind tibiae with 2-4 small anteroventral bristles about middle, one or two longer anterodorsal bristles (one just above, the other below,

<sup>1</sup> For the purpose of describing the position of bristles, all the legs are considered as fully extended, the side towards the head being the anterior and towards the abdomen the posterior; posterodorsal being half way between the upper (or dorsal) and the posterior sides.

middle) and two similarly placed posterodorsal bristles of which the lower one is sometimes missing. Wings with both cross-veins clouded; outer cross-vein sinuous; cubital and discal veins widely diverging at tip. Squamae whitish, thoracal pair elongate. Halteres greyish-black with reddish-yellow base to stem.

♀. Very similar to the male. Frons very broad, the frontal stripe dusted greyish as in the male when viewed from in front or above, but appearing darker viewed from behind; the short fine hairs outside the frontal bristles are more numerous than in *laeta* and instead of the single pair of fine "Kreuzborsten" on the frontal stripe, these fine hairs spread across the stripe from the rows of frontal bristles to the usual position of the "Kreuzborsten." Presutural dorsocentral bristles weaker than in the male and the rows rather wider apart. Abdomen very much as in *laeta*. Legs as in the male but no anteroventral spines beneath anterior femora towards tip; sometimes three bristles behind middle tibiae, and 1-3 anteroventral bristles to hind tibiae.

Length 8-10 mm.

The arrangement of the posterodorsal bristles on hind tibiae is very distinctive, all the other species having only a single posterodorsal bristle (the "éperon" or "soie posticale" of Schnabl). *P. Goberti* may be distinguished by the presence of three distinct pairs of well separated presutural acrostichals, and by its unclouded cross-veins; other allied species have a distinct posterodorsal bristle on front tibiae.

The species is named in honour of Mr D. Keilin whose researches in the life-history of this and other species of Diptera have been the means of greatly increasing our knowledge of this much neglected subject.

In addition to a male bred by Mr Keilin I have examined a pair in the Cambridge Zoological Museum Collection, the male taken "at squash in elm," Cambridge, 4. viii. 1904, by Mr F. Jenkinson, the female in the New Forest, Hampshire, vi. 1904, by Dr D. Sharp. In my own Collection there is a very immature male bred by Mr H. Donisthorpe from pupa found in the New Forest in 1905, and a female which I bred out of material collected from an ulcerous wound in an elm tree at Chippenham, Cambs., in 1908.

## LISTE DES TRAVAUX CITÉS.

- BANKS, N. (1912). The structure of certain Dipterous larvae with particular reference to those in human foods. *U.S. Depart. of Agriculture, Bureau of Entomology, Technical series, No. 22.* Washington.
- BELING (1868). Der Heerwurm. *Der Zoologische Garten*, vol. ix, pp. 143, 177, 273, 294, 328, 360 et 398 (les renseignements importants pour ce travail sont de 331 à 332).
- BLANCHARD, R. (1896). Contribution à l'étude des Diptères parasites. *Ann. de la Soc. Entomol. de France*, LXV, pp. 652-654.
- BOUCHÉ, P. Fr. (1834). *Naturgeschichte der Insekten, besonders ihrer ersten Zustände als Larven und Puppen.* Berlin.
- BREMI, VON (1846). Beitrag zur Kunde der Dipteren. *Isis*, H. III, pp. 164-175.
- BRUNTZ, L. (1903). Contribution à l'étude de l'excrétion chez les Arthropodes. *Arch. de Biologie*, t. 20, pp. 217-422, Pls. VII-IX.
- CARTER, H. F. and BLACKLOCK, B. (1913). External Myiasis in a Monkey. *Brit. Med. Journ.* Jan. 11, p. 72.
- CUÉNOT (1896). Etudes physiologiques sur les Orthoptères. *Arch. de Biologie*, t. XIV, pp. 292-341, Pls. XII et XIII.
- DUFOUR, L. (1839). Mémoire sur les métamorphoses de plusieurs larves fongivores appartenant à des Diptères. *Ann. de Sc. Nat.* 2<sup>e</sup> série, t. XII, *Zoologie*, pp. 5-60, Pls. I-III.
- (1840). Second mémoire sur les métamorphoses de plusieurs larves fongivores appartenant à des Diptères. *Ann. de Sc. Nat.* 2<sup>e</sup> série, t. XIII, pp. 148-163, Pl. III (Figs. 1-26).
- GEER, C. DE (1752-1778). *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*, 7 vols. Stockholm (vol. III, Diptères).
- GERCKE, VON G. (1882). Ueber die Metamorphose einiger Dipteren. *Verhandlung des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg*, Bd. v, Nr. 5, pp. 68-80.
- GIGLIO-TOS (1892). Parassitismo di una Larva Aricia in un Crabo. *Annali della R. Acad. d' Agric. di Torino*, vol. XXXIV.
- GRAHAM-SMITH, G. S. (1916). Observations on the habits and parasites of common Flies. *Parasitology*, vol. VIII, pp. 440-544.
- HALIDAY, A. H. (1857). On some remaining blanks in the natural history of the native Diptera. *The Natural History Review*, t. IV, pp. 177-192. (Voir surtout: "Additional note on the metamorphosis of some species of Diptera, hitherto undescribed, or known but imperfectly," p. 192.)
- HOWARD, L. O. (1900). A contribution to the study of the insect fauna of human excrement. *Proc. Wash. Acad. Sc.* vol. 2, pp. 541-604.
- HEWITT, C. G. (1914). *The House-Fly. Musca domestica.* Cambridge University Press.
- HUBER, J. Ch. (1899). *Bibliographie der Klinischen Entomologie (Hexapoden, Acarinen)*, Heft 3, *Diptera.* Jena.
- KAWALL, J. H. (1867). Miscellanea entomologica. *Stettiner Entomol. Zeitung*, vol. 28, pp. 117-124.

- KEILIN, D. (1914). Les formes adaptatives des larves des Anthomyides; les Anthomyides à larves carnivores. *Bull. Soc. Ent. de France*, pp. 496-501.
- (1915). Recherches sur les larves de Diptères Cyclorhaphes. *Bull. Scient. de la France et de la Belgique*, 7<sup>e</sup> série, t. XLIX, pp. 15-195.
- KOWALEVSKY, A. (1886). Zum Verhalten des Rückengefäßes und des guirlanden-förmigen Zellenstrangs der Musciden während der Metamorphose. *Biologisches Centralbl.* Bd. VI, pp. 74-79.
- (1889). Ein Beitrag zur Kenntnis der Excretionsorgane. *Biol. Centralbl.* Bd. IX, p. 33.
- (1892). Sur les Organes excréteurs chez les Arthropodes terrestres. *Congrès Internation. zool.* 2 Sess. 1 part. p. 187. Moscou.
- LABOULBÈNE, A. (1864). Observations sur les Insectes Tubérovores. Avec réfutation de l'erreur qui, attribuant les Truffes à la piqûre d'un Insecte, les a fait assimiler aux galles végétales. *Ann. de la Soc. Ent. de France*, 4<sup>e</sup> série, t. 4, pp. 69-114.
- (1873). Description d'un Diptère de la division des Anthomyzides (*Spilogaster ulmicola* Laboulbène) sous ses trois états, de Larve, de Nymphe et de l'Insecte parfait. *Ann. de la Soc. Ent. de France*, 5<sup>e</sup> série, t. 3, pp. 307-312, Pl. VIII.
- (1883). Note sur les larves vivantes de Diptères trouvées dans les matières vomies par une femme et ayant produit la *Curtonevra stabulans* Fall. *Bull. de la Soc. Ent. de Fr.* 6<sup>e</sup> série, t. III, pp. lxxix-xcii.
- LOWN, B. T. (1890-1892). *The Anatomy, Physiology, Morphology and Development of the Blowfly (Calliphora erythrocephala)*, London, t. I et II.
- MACQUART (1853). Notice sur une nouvelle espèce d'Aricia. *Ann. de la Soc. Entom. de France*, 3<sup>e</sup> série, t. 1, p. 655.
- MEAD, R. H. (1882). Note on Parasitic Diptera. *The Entomologist*, vol. 15, pp. 140-141.
- MEIGEN, J. W. (1826). *Systematische Beschreibung der bekannten Europäischen zweiflügeligen Insecten.* Hamm.
- MEIJERE, J. C. H. de (1910). Nepenthes-Tieré. I. Systematik. *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg*, 2<sup>me</sup> série, Supplément III, pp. 917-940.
- METALNIKOFF, C. K. (1896). Sur les organes excréteurs chez les Insectes. *Bull. Acad. Impér. de Sc. de Saint Pétersbourg*, vol. IV (en russe).
- (1902). Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Mückenlarven. *Bull. de l'Acad. Impér. de Sc. de St Pétersbourg*, t. XII, pp. 49-58, 2 pls.
- MIALL, L. S. (1893). Dicranota, a carnivorous Tipulid larva. *Trans. Entom. Soc. London*, pp. 235-253, Pls. X-XIII.
- NIELSEN, I. C. (1911). *Mydaea anomala* Jaen. A parasite of South-American birds. *Saertryk af Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. Kbhn.* pp. 195-208.
- (1913). On some South-American species of the genus *Mydaea*, parasitic on birds. *Saertryk af Vidensk. Meddel. fra Dansk. naturh. Foren.* Bd. 65, pp. 251-256.
- NOWICKI, M. (1874). Beobachtungen über der Landwirtschaft schädliche Thiere in Galizien im Jahre 1873. *Verh. der K. K. Zool. Bot. Gesellsch. Wien*, t. XXIV, pp. 355-376.
- PANTEL, J. (1898). Le *Thrixion Halidayanum* Rond. Essai monographique sur les caractères extérieurs, la Biologie et l'Anatomie d'une larve parasite du groupe des Tachinaires. *La Cellule*, t. xv, pp. 1-290.
- PÉREZ, Ch. (1910). Recherches histologiques sur la métamorphose des Muscides (*Calliphora erythrocephala*). *Arch. Zool. Expér.* série 5, t. 4, 217 pp. 16 pls.

- PERRIS, E. (1873). Résultats de quelques promenades entomologiques. *Ann. de la Soc. Entom. de Fr.* série 5, t. 3, pp. 61-98.
- PICADO, C. (1913). Les Broméliacées épiphytes considérées comme milieu biologique. *Bull. Sc. Fr. et Belg.* 7<sup>e</sup> série, t. XLVII, pp. 215-360, Pls. VI-XXIV.
- PORTCHINSKY, T. (1910). Recherches biologiques sur le *Stomoxys calcitrans* L. et biologie comparée des mouches coprophages. *Travaux du Bureau Entomologique du Département d'Agriculture*, t. VIII. No. 8, 90 pp. 97 figs.
- (1911). *Hydrotaea dentipes* F. La biologie et la destruction par ses larves de celles de *Musca domestica* L. *Travaux du Bureau Entomologique du Département d'Agriculture*, t. IX, No. 5, pp. 1-30.
- (1913). *Muscina stabulans* Fall. mouche nuisible à l'homme et à son ménage, en état larvaire destructrice des larves de *Musca domestica*. *Travaux du Bureau Entomologique du Département d'Agriculture*, t. X, No. 1, pp. 1-39.
- RATZBOURG (1844). *Die Forst-Insecten*, 3<sup>e</sup> partie (Zweiflügler, Fliegen und Mücken, p. 175).
- RILEY, C. V. (1882). Is *Cyrtoneura* a Parasite or Scavenger? *The American Naturalist*, Philadelphia, vol. 16, pp. 746-747.
- ROBINEAU-DESVOIDY (1849). Communication sur un cas de myiase intestinale causé par *Mydaea vomiturationis* R. D. *Bullet. de la Soc. Entom. de Fr.* 2<sup>e</sup> série, t. VII, pp. xvii-xix.
- RODHAIN, J. et BEQUAERT, J. (1916). Matériaux pour une Etude monographique des Diptères parasites de l'Afrique. Première partie: Histoire de *Passeromyia heterochaeta* Villen. et de *Stasia (Cordylobia) Rodhani* Ged. *Bull. Sc. de la Fr. et Bel.* 7<sup>e</sup> série, t. XLIX, fasc. 3, pp. 236-289, Pl. XIX.
- RUSCHKA, F. und THIENEMANN, A. (1913). Zur Kenntnis der Wasser-Hymenopteren. *Zeitschr. für Wissensch. Insektenbiol.* Bd. IX, pp. 48-52.
- SCHNABL, J. und DZIEDZICKI (1911). Die Anthomyiden. *Halle N. Acta Akad. Leopold.* Bd. xcv, Nr. 2, 306 pp. 35 taf.
- TASCHENBERG, E. d. (1880). *Praktische Insektenkunde*, t. 4. Bremen.
- VERHOEFF, C. (1891). Biologische Aphorismen über einige Hymenopteren, Dipteren und Coleopteren. *Verhandl. des Naturhist. Verein der pr. Rheinl. Bonn*, vol. 48, pp. 1-80 (voir page 74).
- WAHL, B. (1914). Über die Kopfbildung cyclorhapher Dipterenlarven und die Postembryonale Entwicklung des Fliegenkopfes. *Arbeit. der Zool. Inst.* t. XX, pp. 1-114, Pls. I-III.
- WADSWORTH, J. T. (1915). Note on an Anthomyid Fly *Phaonia (Hyetodesia) trimaculata* Bouché, new to the British list. *Entomol. Monthly Mag.* London, pp. 142-143.
- WEISMANN (1864). Die nachembryonale Entwicklung der Musciden nach Beobachtungen an *Musca vomitoria* und *Sarcophaga carnaria*. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* Bd. 14, pp. 187-336, Pls. XXI-XXVII.
- WULP, VAN DER (1869). Note sur le parasitisme de *Malonophora roralis* L. dans *Asopia farinalis* L. et de *Cyrtoneura stabulans* Fall. dans *Lophyrus pallidus* Klug. *Tijdschrift voor Entomologie*, 2<sup>e</sup> série, partie 4, pp. 184-185.
- ZETTERSTEDT (1848). *Diptera Scandinaviae*. Lund.

**Explication des Planches.**

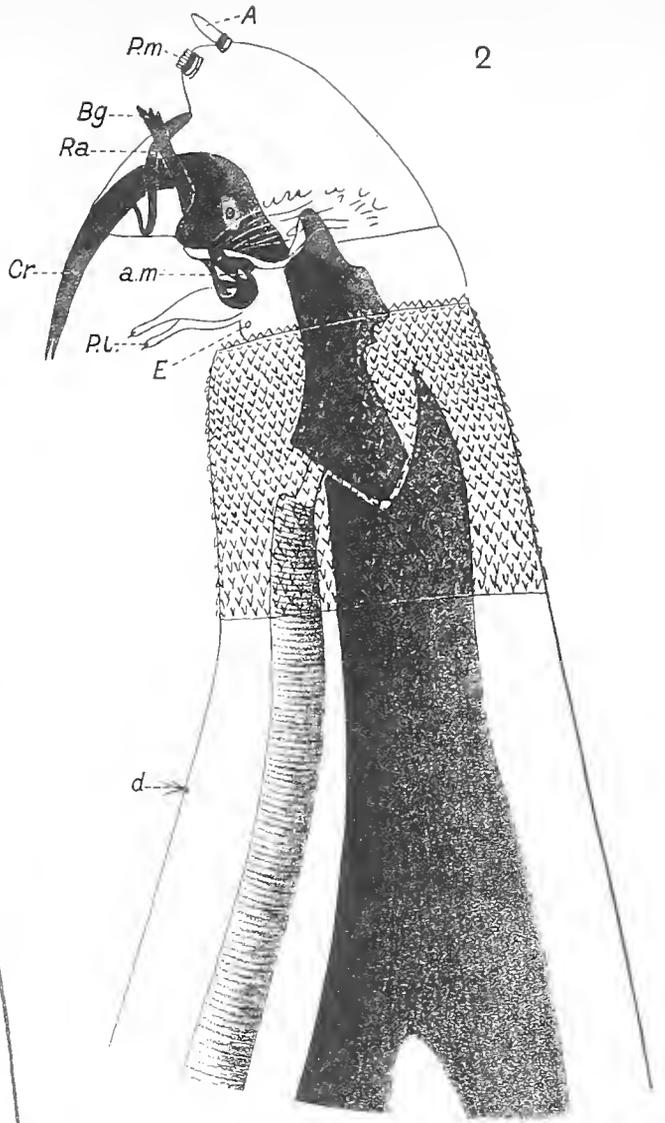
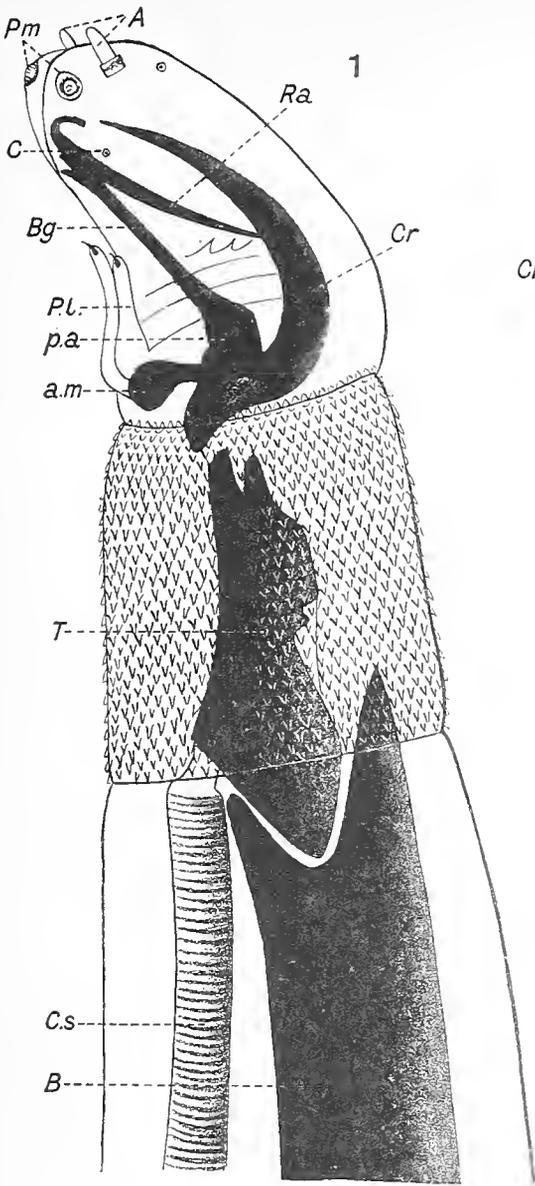
## PLANCHE V.

- Fig. 1. *Melanochelia riparia*. La tête et la partie antérieure du corps de la larve âgée. Les pièces buccales qu'on voit par transparence sont au repos : *A.* antennes ; *P.m.* palpes maxillaires ; *C.* organes sensoriels qui sont en rapport avec les nerfs des palpes maxillaires ; *P.l.* palpes labiaux ; *Cr.* crochets latéraux pairs ; *Bg.* baguettes orales dentées à leurs extrémités antérieures ; *p.a.* pièce articulaire qui réunit la baguette orale à son crochet latéral (*Cr.*) ; *a.m.* arc médian ventral qui réunit les bases des deux crochets ; *R.a.* ruban chitineux pair. × 260.
- Fig. 2. *Melanochelia riparia*. La tête et la partie antérieure du corps de la même larve avec les pièces buccales en action. Mêmes lettres que pour la figure précédente. *E.* organe sensoriel pair en forme de petits bourrelets entourant une fossette. × 214.
- Fig. 3. L'œuf de *M. riparia* vu de profil. × 32.
- Fig. 4. Tête et extrémités des pièces buccales de la larve de *Poliates albolineata* Fall. (d'après Portchinsky). Mêmes lettres que pour la figure 1.
- Fig. 5. L'œuf de *M. riparia* vu par sa face inférieure. Cette figure montre la convexité de la face inférieure et les expansions antérieures latérales. × 32.

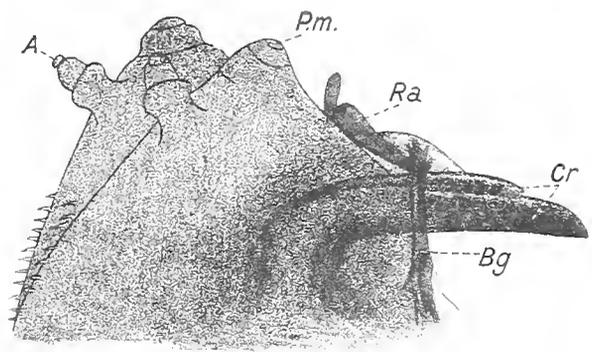
## PLANCHE VI.

Toutes les figures de cette planche se rapportent à *Melanochelia riparia*.

- Fig. 6. Anatomie interne de la larve âgée de *Melanochelia*. *a.* anus ; *a.c.* anneau péricardial ou anneau de soutien ou encore anneau de Weismann ; *c.* cœur ; *c.s.* canaux excréteurs des glandes salivaires ; *d.i.t.* disques imaginaux céphaliques détachés des lobes cérébraux et de la gouttière cardiaque supracésophagienne ; *g.g.* glandes génitales ; *g.s.* glandes salivaires ; *i.m.* intestin moyen ; *i.p.* intestin postérieur ; *N.* lobes cérébraux ; *n.p.* néphrocytes péricardiaux ; *n.v.* néphrocytes ventraux ou cordon guirlandiforme de Weismann ; *α.* œsophage ; *t.m.a.* paire antérieure de tubes de Malpighi ; *t.m.p.* paire postérieure de tubes de Malpighi. × 16.
- Fig. 7. Organes génitaux de la femelle mûre de *M. riparia*. *ov.* ovaire dont chaque moitié est composée de cinq tubes ovariques ; *u.* oviducte commun impair qui prolonge les deux oviductes très courts ; *v.* vagin ; *r.s.* trois réceptacles séminaux ; *g.a.* glandes accessoires.
- Fig. 8. Morceau de la cuticule du puparium montrant une structure réticulaire.
- Fig. 9. Stigmate prothoracique d'une larve âgée. *st.* les deux papilles stigmatiques ; *c.f.* chambre feutrée qui réunit les papilles stigmatiques au tronc trachéen *tr.* ; *g.p.* glande péristigmatique.
- Fig. 10. Corne prothoracique de la nymphe. *C.p.* corne proprement dite ; *c.f.* pièce feutrée ; *s.i.* stigmate intrapupal. × 80.
- Fig. 11. Tête de la larve âgée de *M. riparia* vue par sa face ventrale. *A.* antennes ; *P.m.* palpes maxillaires. *C.*, *D.* et *E.* trois paires d'organes sensoriels ; *P.l.* palpes labiaux ; *p.b.* pièces buccales. × 260. •
- Fig. 12. Stigmate postabdominal d'une larve âgée ; mêmes lettres que pour la figure 9
- Fig. 13. Puparium de *M. riparia* vu dorsalement. × 8.
- Fig. 14. Deux derniers segments de ce puparium vu de profil.



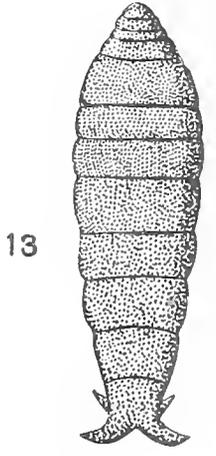
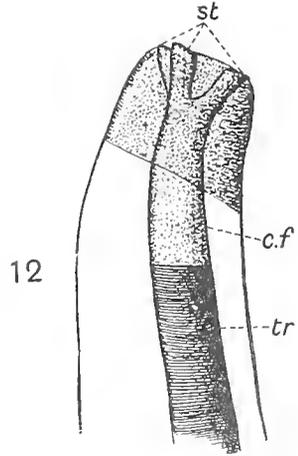
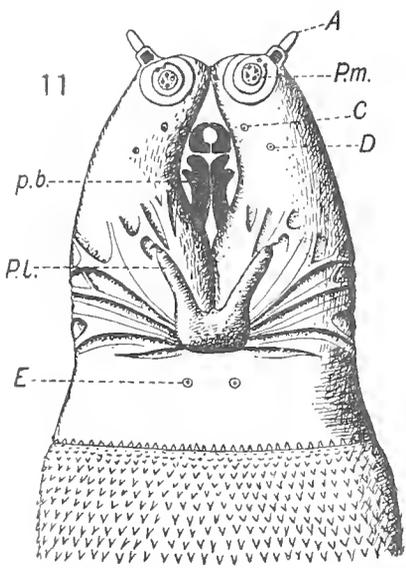
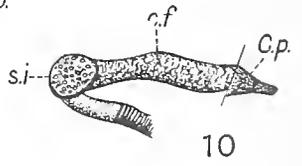
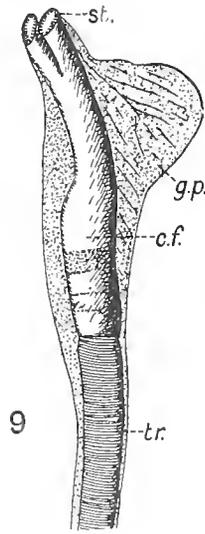
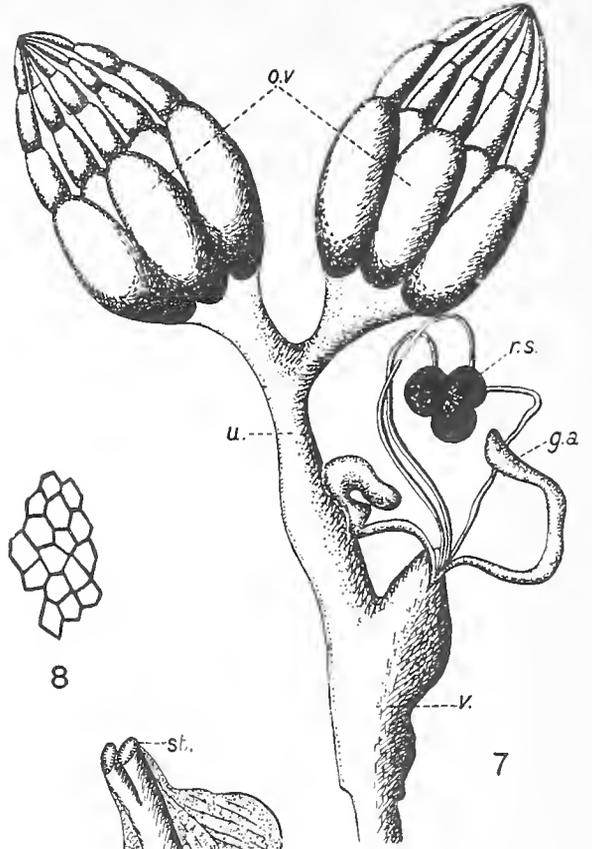
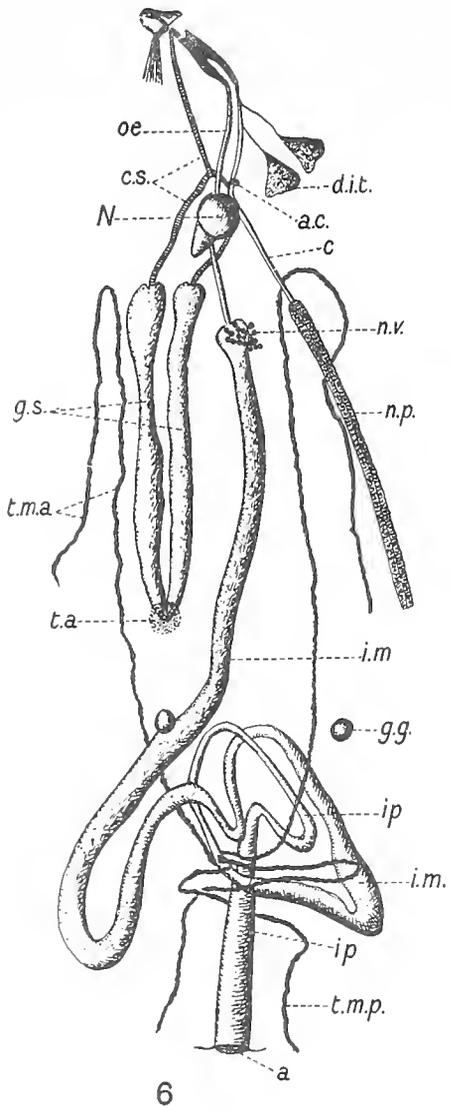
3



4

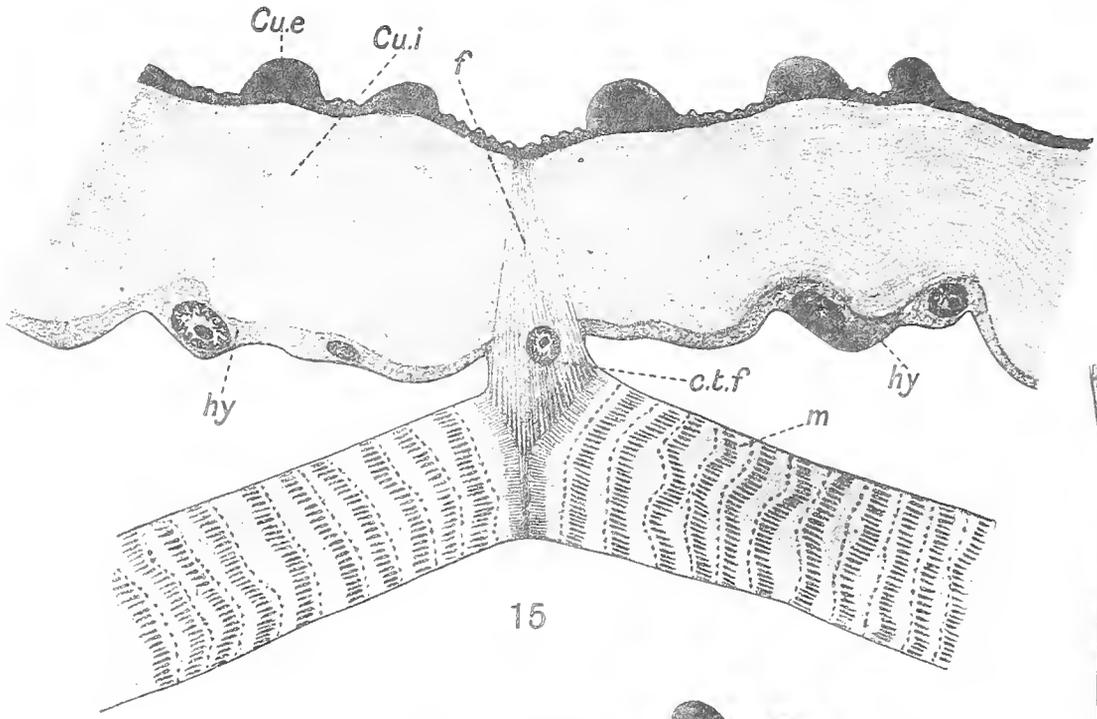


5

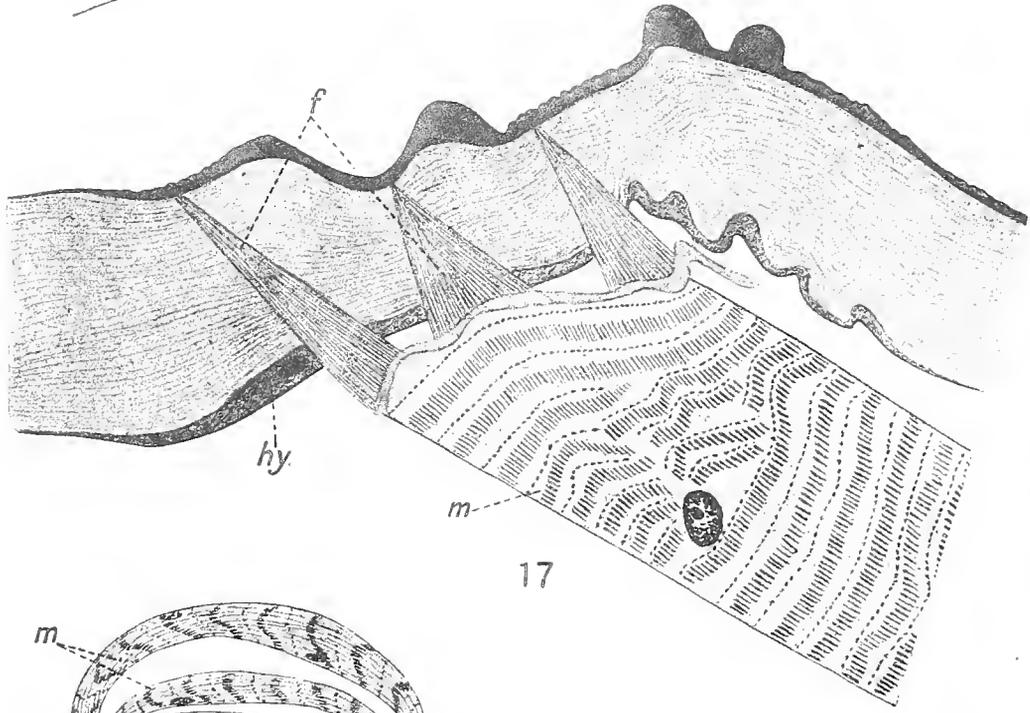


D. Keilin del.





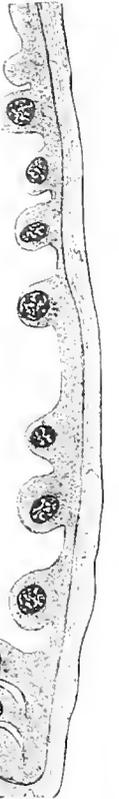
15



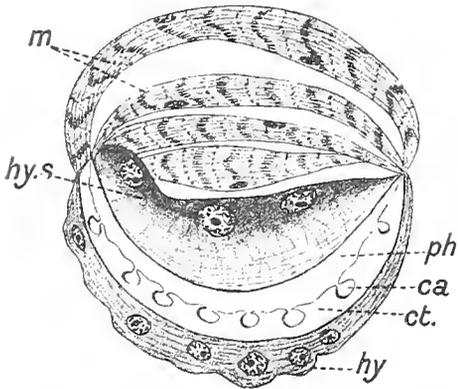
17



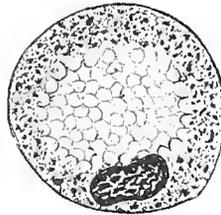
16



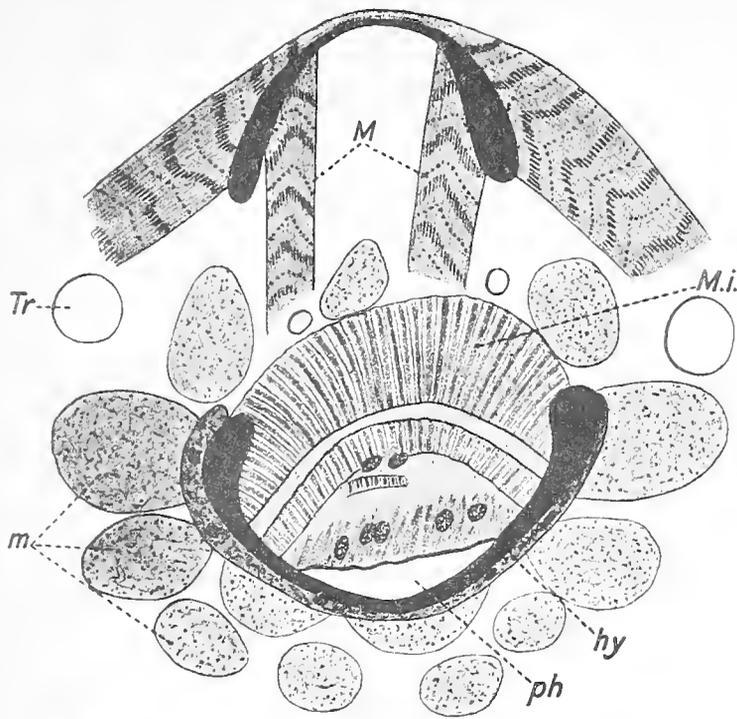
18



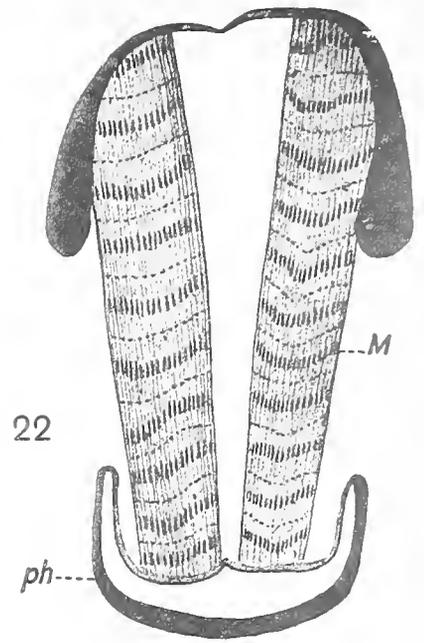
19



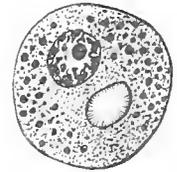
20



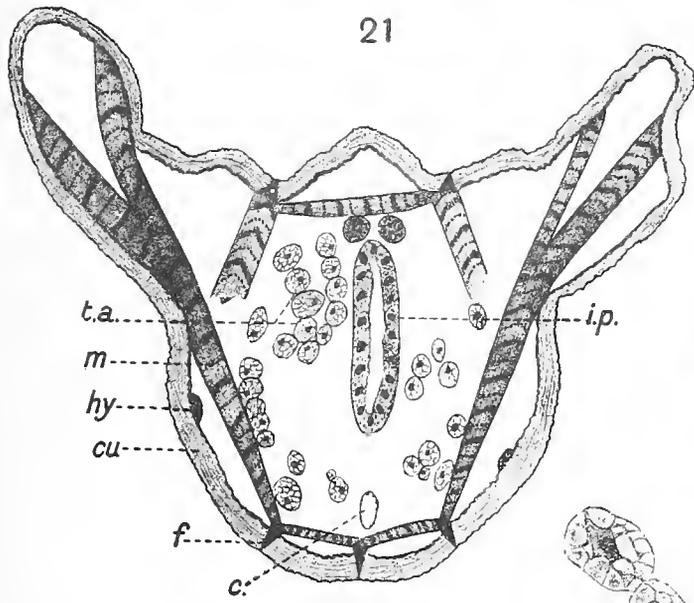
21



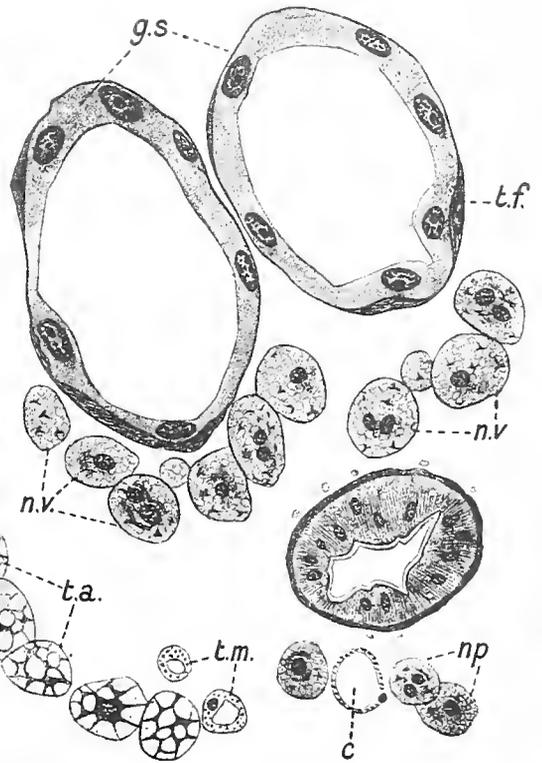
22



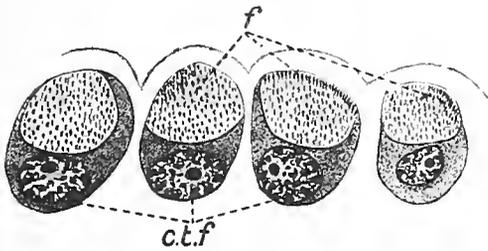
24



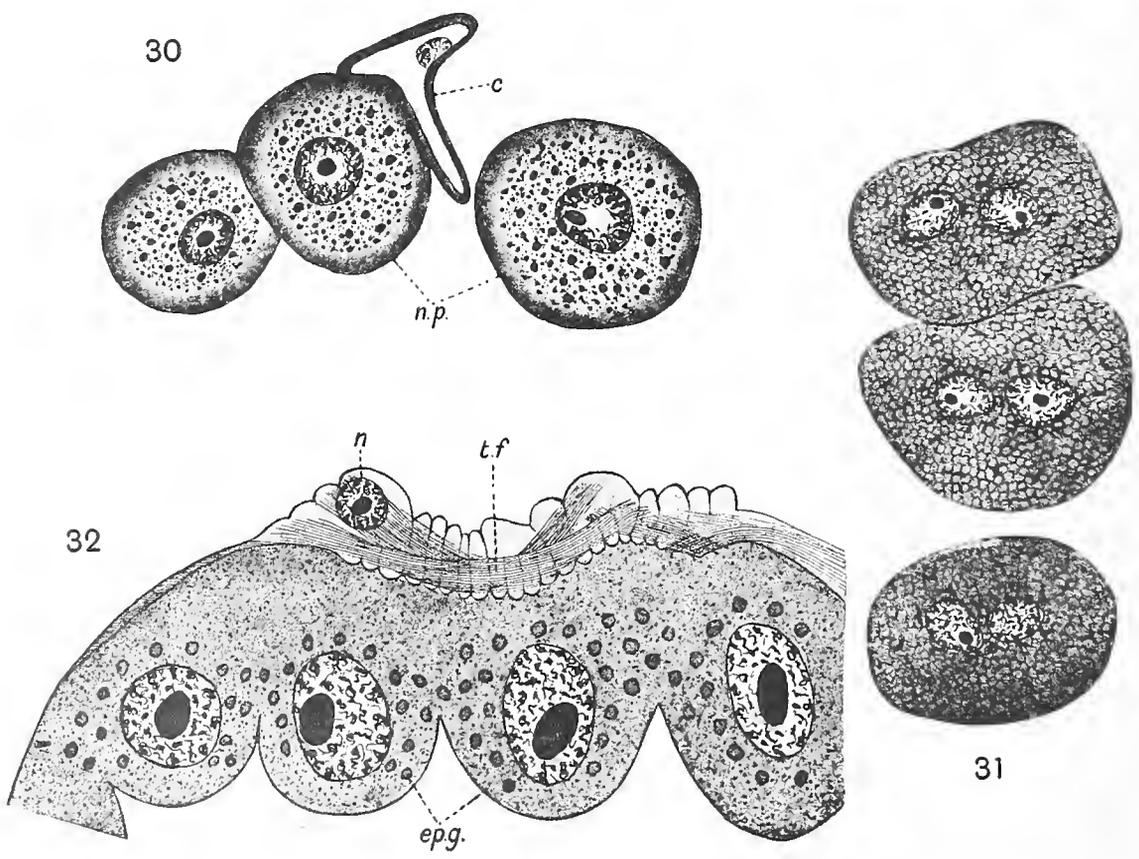
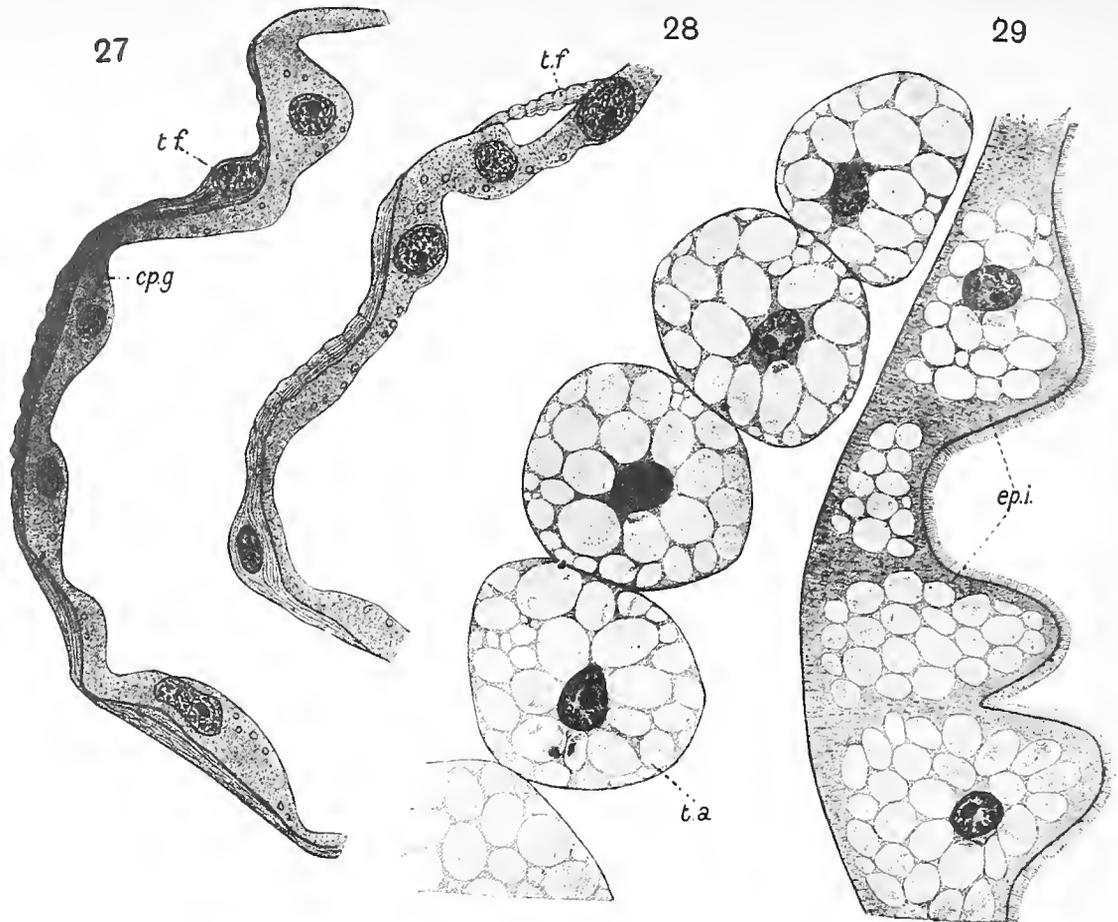
23



25



26



## PLANCHE VII.

Toutes les figures de cette planche, sauf la dix-neuvième, se rapportent à la larve de *Melanocheilia riparia*. Les coupes représentées par les figures 15, 17, 23 et 26 ont été colorées par le procédé de Mann (après la fixation dans le liquide de Carnoy).

- Fig. 15. Coupe transversale de la peau larvaire, passant par l'endroit d'insertion de deux muscles convergents. *Cu.e.* cuticule externe se colorant en rouge par le Mann; *Cu.i.* cuticule interne colorée en bleu clair; *hy.* hypoderme; *m.* muscles; *c.t.f.* cellule hypodermique à tonofibrilles montrant son noyau; *f.* faisceau de fibrilles qui traverse la cuticule interne. × 825.
- Fig. 16. Une coupe d'un muscle de la larve de *M. riparia* parasitée par une Microsporidie, montrant une très faible striation et un grand nombre des gouttelettes de graisse. × 450.
- Fig. 17. Coupe de la peau larvaire passant par l'endroit d'insertion multiple d'un muscle; mêmes lettres que pour la figure 15. × 825.
- Fig. 18. Coupe transversale de la peau qui avoisine l'anus. × 525.
- Fig. 19. Coupe transversale de la partie postérieure du pharynx de la larve de *Muscina assimilis*. *ph.* lumière du pharynx; *ca.* canalicules longitudinaux et *ct.* les côtes longitudinales qui sont les prolongements de formations de mêmes noms, représentées par la Fig. XXXVIII page 412 de ce travail; *hy.* hypoderme inférieur; *hy.s.* hypoderme supérieur; *m.* muscles circulaires.
- Fig. 20. Coupe transversale d'un tube de Malpighi, montrant la lumière de ce tube remplie d'une formation réticuleuse. × 825.
- Fig. 21. Coupe transversale de la partie postérieure du pharynx de la larve de *Melanocheilia riparia*. *ph.* pharynx; *hy.* hypoderme; *M.* muscles dilatateurs du pharynx; *M.i.* muscles circulaires; *m.* muscles abaisseurs des crochets latéraux et protracteurs de l'armature buccopharyngienne; *Tr.* trachées. × 450.
- Fig. 22. Coupe transversale du pharynx de la même larve, mais passant plus en avant. *ph.* pharynx; *M.* muscles dilatateurs du pharynx. × 450.
- Fig. 23. Coupe transversale de la région postérieure du corps de la larve. *i.p.* intestin postérieur; *t.a.* tissu adipeux; *c.* cœur; *m.* muscles rétracteurs des appendices postérieurs ventraux; *hy.* hypoderme; *f.* tonofibrilles qui traversent la cuticule. × 98.
- Fig. 24. Coupe transversale d'un tube de Malpighi, montrant les corpuscules insolubles, qui donnent à ces tubes une coloration brunâtre sur le vivant. × 825.
- Fig. 25. Partie des organes internes de la larve coupée transversalement au niveau de néphrocytes ventraux. *c.* cœur; *g.s.* glandes salivaires; *n.v.* néphrocytes ventraux ou cellules du cordon guirlandiforme; *n.p.* néphrocytes péricardiaux antérieurs; *t.a.* lambeau du tissu adipeux; *t.f.* tunique fibrillaire qui entoure la partie antérieure des glandes salivaires; *t.m.* tubes de Malpighi. L'intestin, qui se trouve entre les deux groupes de néphrocytes, est représenté un peu schématiquement, il a été déchiré par accident au cours de la préparation des coupes. × 270.
- Fig. 26. Coupe transversale des cellules à tonofibrilles passant perpendiculairement à la direction des fibrilles. *c.t.f.* corps de ces cellules; *f.* fibrilles coupées transversalement. × 825.

## PLANCHE VIII.

Toutes les figures, sauf la 32<sup>me</sup>, se rapportent à la larve de *M. riparia*.

- Fig. 27. Coupe transversale de la partie supérieure de la glande salivaire de *Melanocheilia*, montrant la tunique fibrillaire, *t.f.*, qui double l'épithélium glandulaire, *cp.g.* × 735.
- Fig. 28. Une autre portion de la même série de coupes, montrant un faisceau fibrillaire décollé de l'épithélium glandulaire et strié transversalement. × 735

- Fig. 29. Tronçon d'une coupe transversale de l'intestin moyen (*ep.i.*) et d'un lambeau de tissu adipeux qui l'avoisine, *t.a.* × 735.
- Fig. 30. Coupe transversale du cœur et de trois cellules péricardiales qui l'avoisinent. Le cœur, sur cette coupe, est plissé artificiellement; les cellules péricardiales ou les néphrocytes péricardiaux, *n.p.*, montrent une structure plutôt exceptionnelle; leur noyau est plus grand et plus vésiculeux que d'ordinaire et leur protoplasme bourré d'inclusions se colore très fortement par l'éosine. × 735.
- Fig. 31. Coupe de trois cellules du cordon guirlandiforme de Weismann, ou de néphrocytes ventraux.
- Fig. 32. Coupe transversale de la glande salivaire de *Platychirus scutatus* Mg. (Syrphinae), montrant l'épithélium glandulaire, *ep.g.*, et le tissu fibrillaire, *t.f.*, qui le double; *n.* noyau de ce dernier tissu.

## PLANCHE IX.

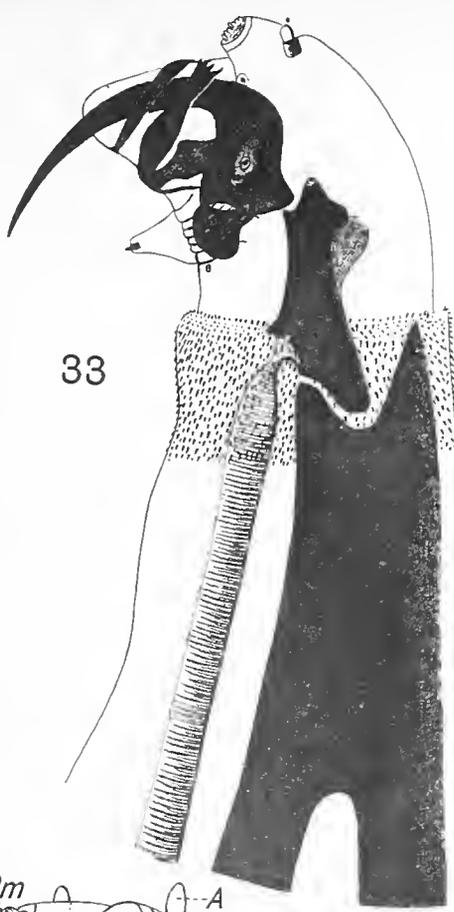
- Fig. 33. *Phaonia goberti* Mik. Partie antérieure du corps de la larve âgée et armature buccopharyngienne vues par transparence. Les pièces buccales sont en action. × 186.
- Fig. 34. *Melanochelia riparia*. Partie antérieure du corps de la larve sortie de l'œuf, c'est à dire du stade I incontestable. Comparant cette figure à la Fig. 2, Pl. V, on voit que l'armature buccopharyngienne de cette larve est tout à fait pareille à celle de la larve âgée.
- Fig. 35. *Allognota agromyzina* Fall. Tête de la larve âgée et pièces buccales vues par transparence. Pour les lettres, voir l'explication de la figure 1 (Pl. V). On voit ici en plus la pièce *R.p.* qui est le ruban postérieur fortement chitinisé. × 442.
- Fig. 36. *Graphomyia maculata* Scop. Puparium après l'éclosion; *p.e.* plans d'éclosion; *Cn.* cornes prothoraciques de la nymphe. × 7.
- Fig. 37. *Graphomyia maculata* Scop. Armature buccale de la larve en repos. *R.p.* ruban postérieur; pour les autres lettres voir l'explication de la Fig. 38, Pl. X. × 185.

## PLANCHE X.

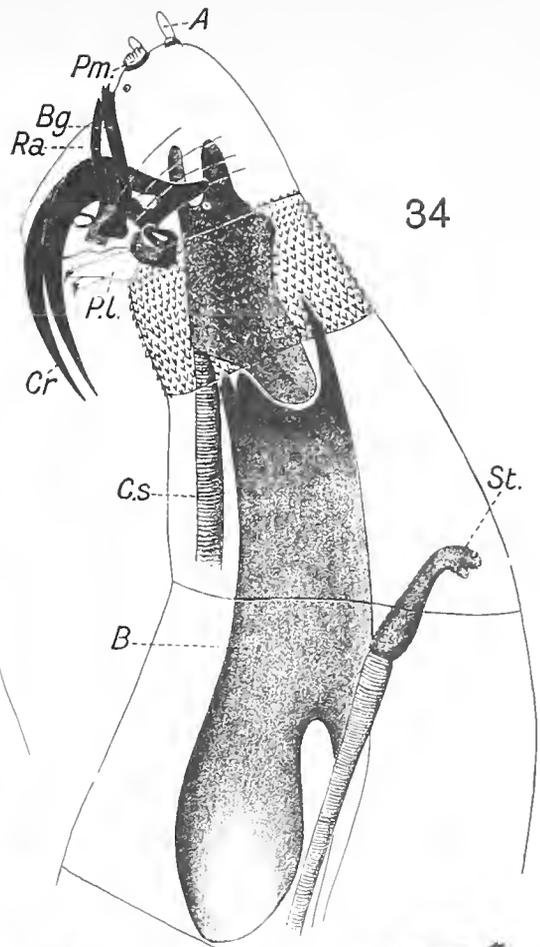
- Fig. 38. *Graphomyia maculata* Scop. Tête et armature buccale de la larve en action. *A.* antenne; *a.m.* pièce en arc médian; *B.* pièce basilaire; *Bg.* baguette orale; *C.* organe sensoriel; *Cr.* crochets latéraux; *C.s.* canal commun des glandes salivaires; *E.* papilles sensibles; *P.l.* palpes labiaux; *P.m.* palpes maxillaires; *R.a.* ruban antérieur; *T.* pièce intermédiaire. Les organes sensoriels *A.*, *P.m.* et *C.* sont en rapport avec les gros bulbes nerveux. × 290.

## PLANCHE XI.

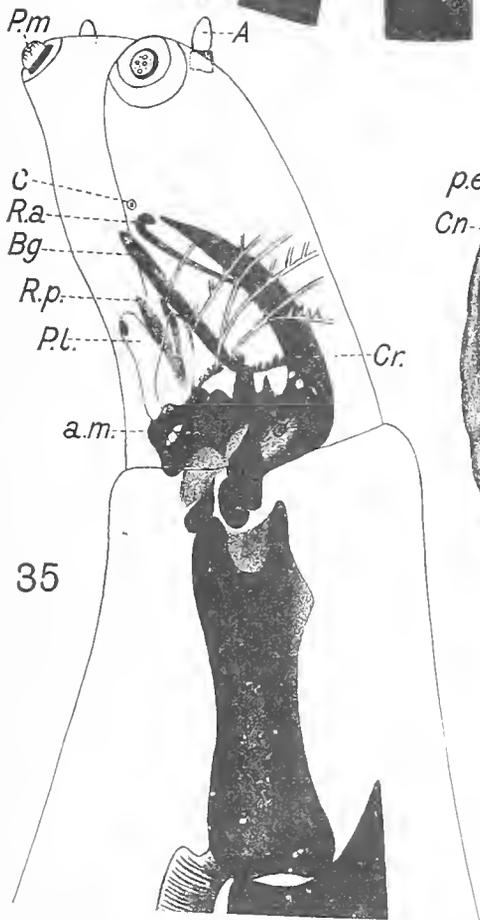
- Fig. 39. *Phaonia cincta* Zett. Tête et armature buccale de la larve vues de profil. *e.d.* expansion dorsale de la baguette ou prolongement du ruban antérieur, *R.a.*; pour les autres lettres, voir l'explication de la Fig. 38, Pl. X, ou celles des Figs. 1 et 2 (Pl. V). × 442.
- Fig. 40. *Phaonia keilini* Collin. Tête et armature buccale de la larve âgée, extraites du puparium. *R.d.* ruban médian dorsal. × 290.
- Fig. 41. *Phaonia variegata* Meig. Armature buccopharyngienne larvaire extraite du puparium. × 76.
- Fig. 42. *Phaonia cincta* Zett. Tubercule stigmatique postabdominal de la larve âgée. × 442.



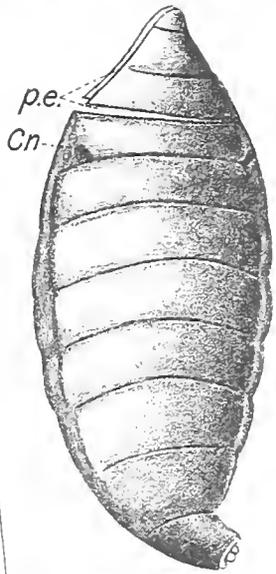
33



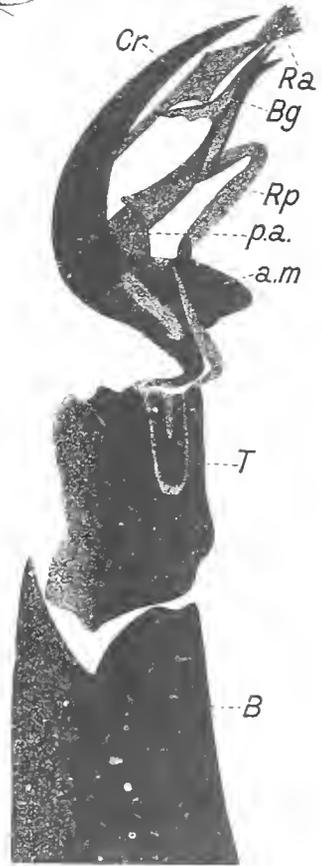
34



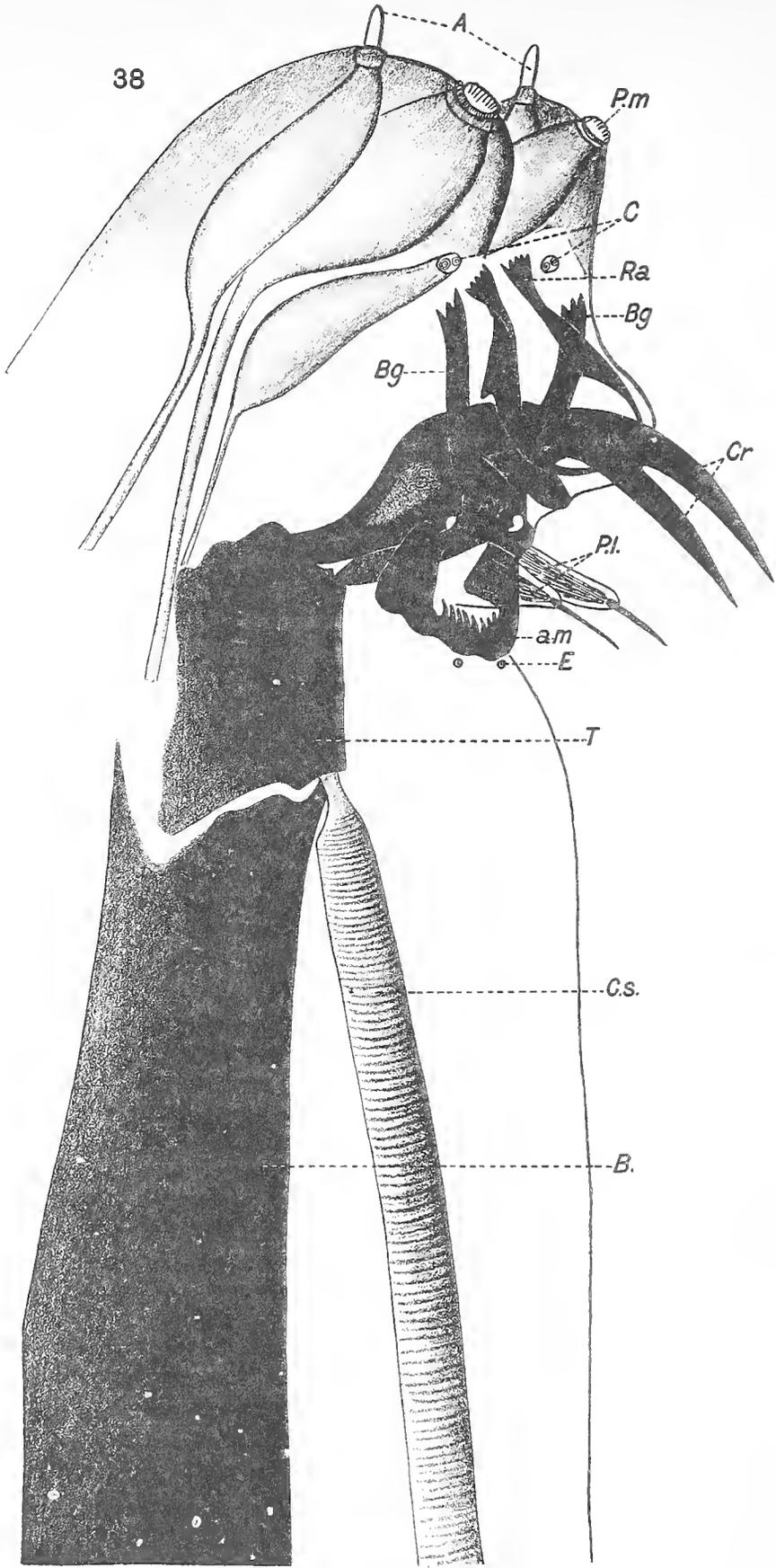
35



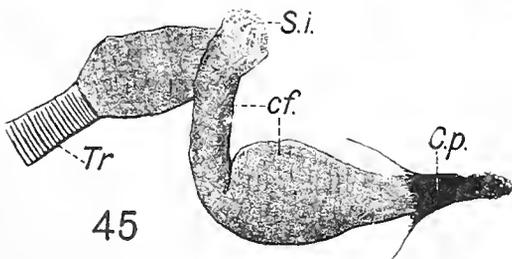
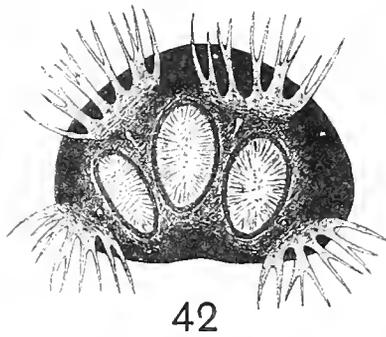
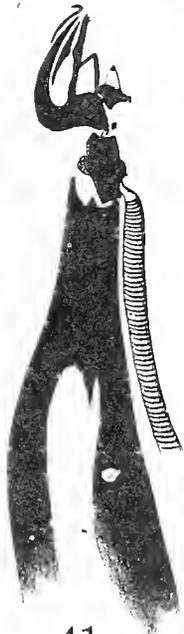
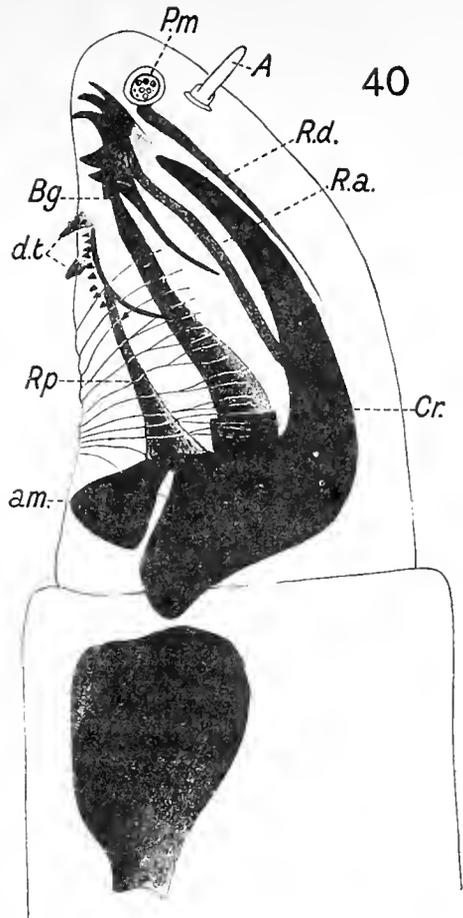
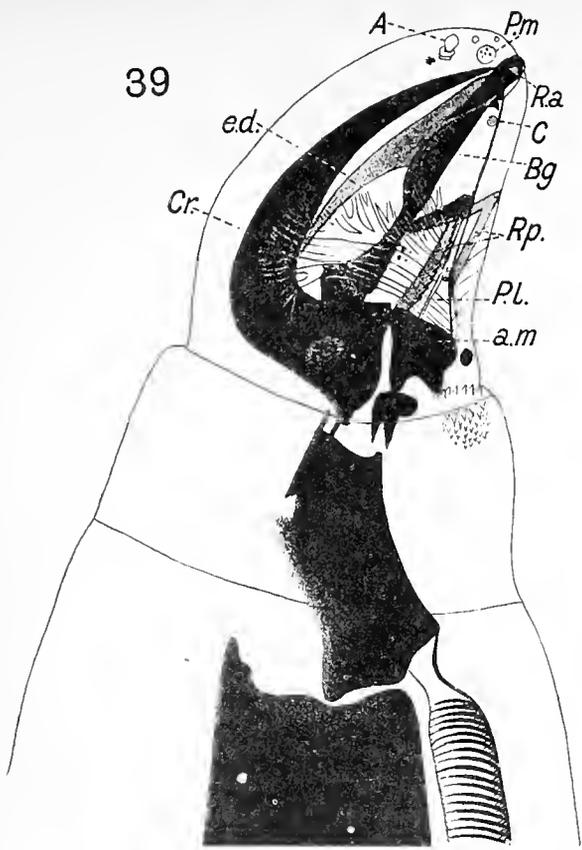
36



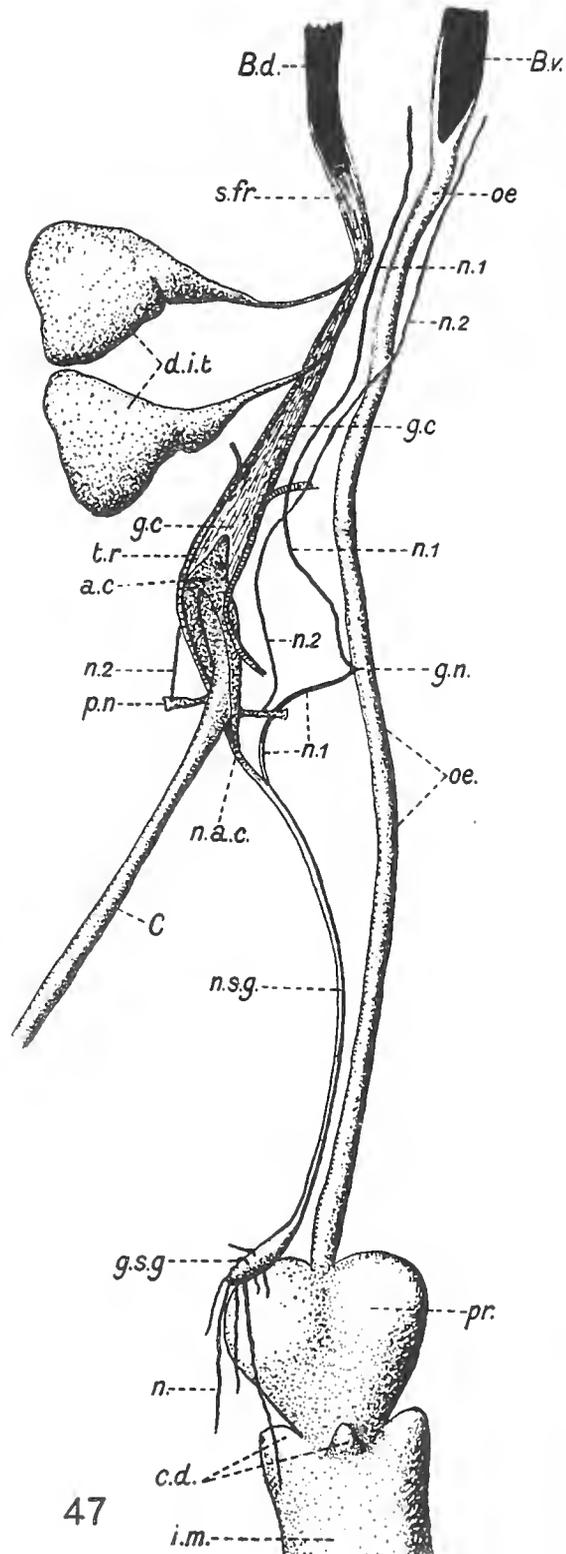
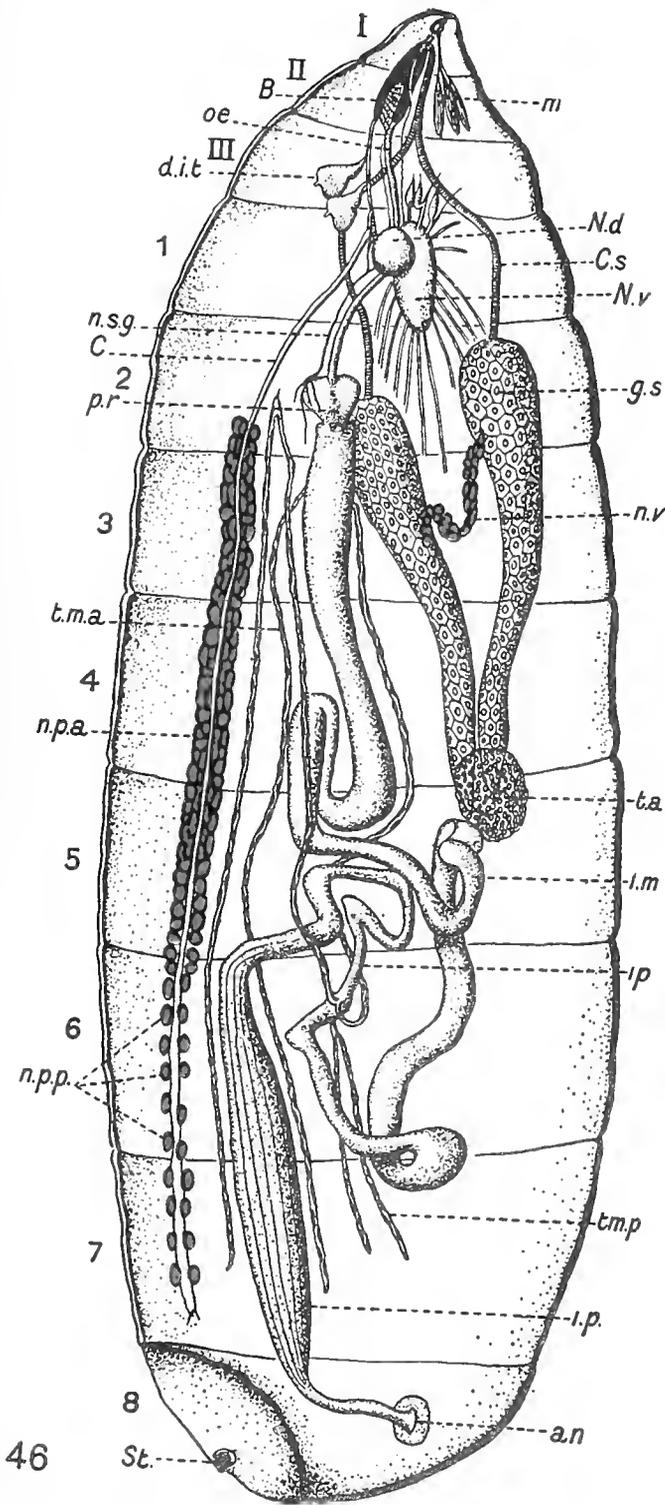
37



*D. Keilin del.*





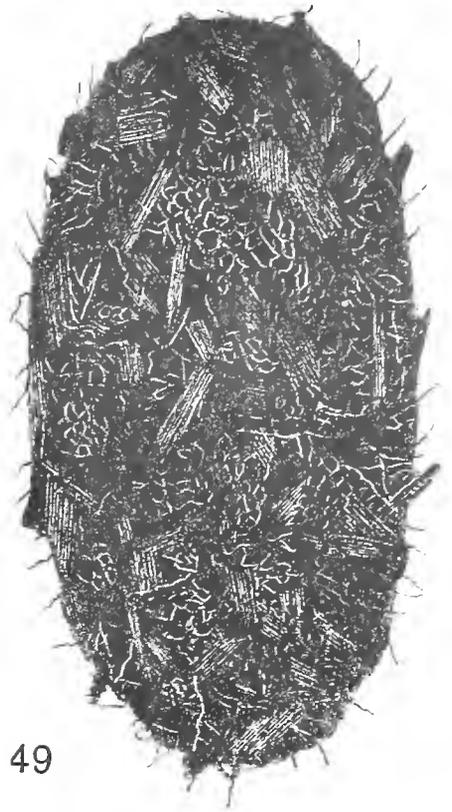


D. Keilin del.





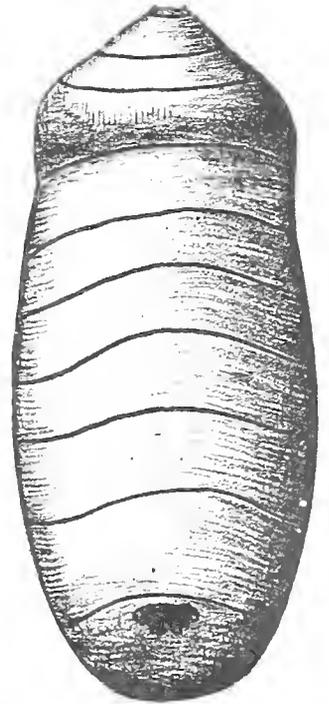
48



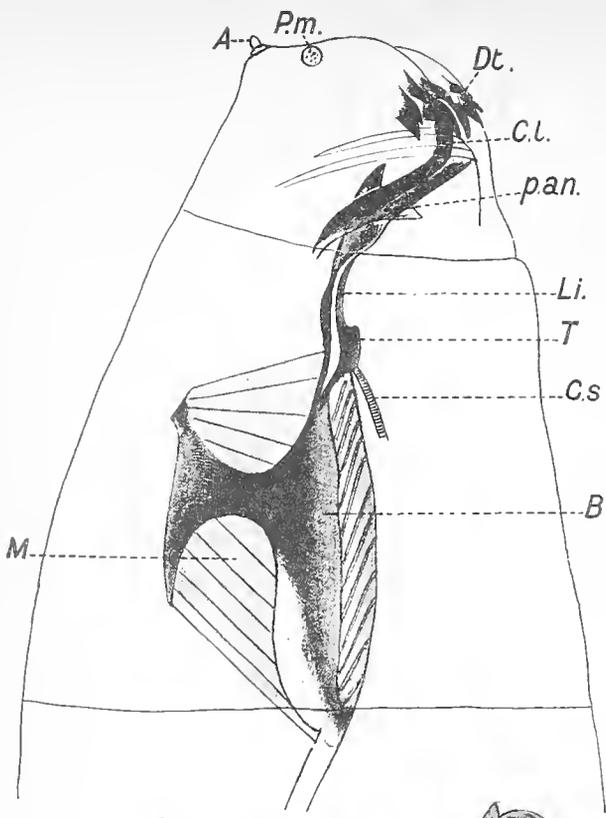
49



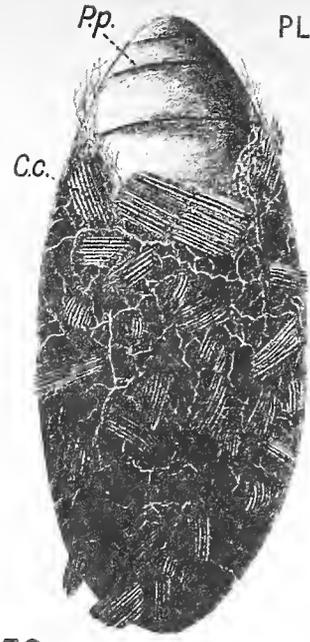
50



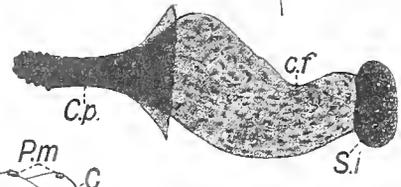
51



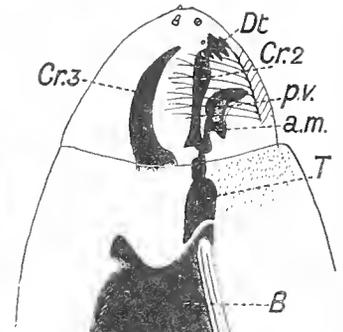
52



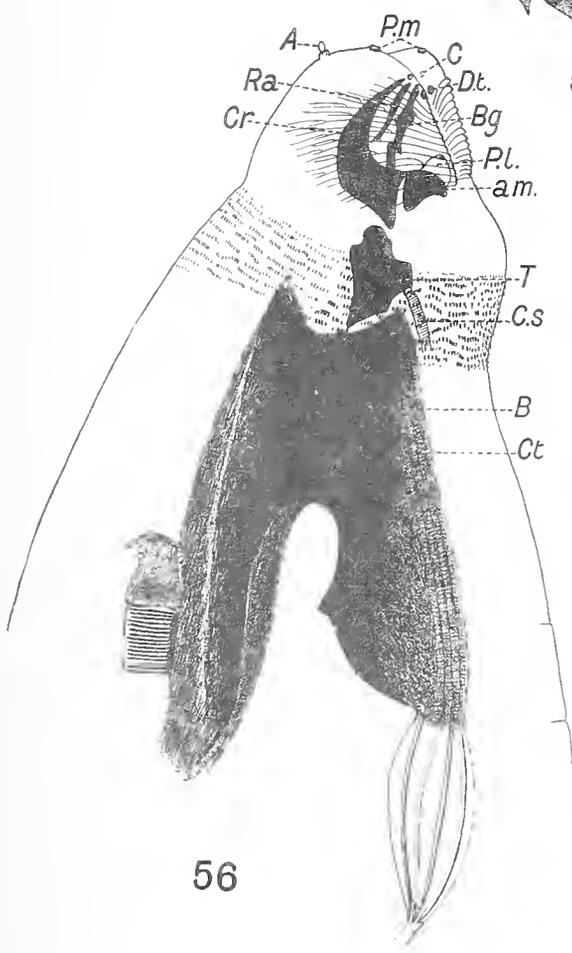
53



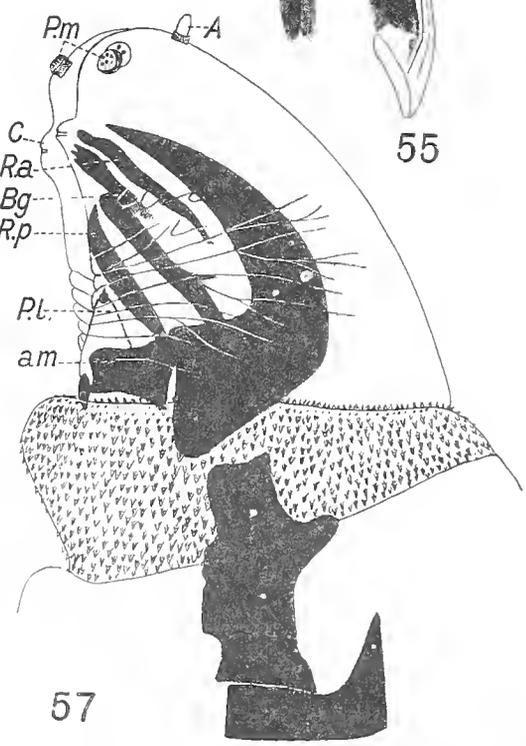
54



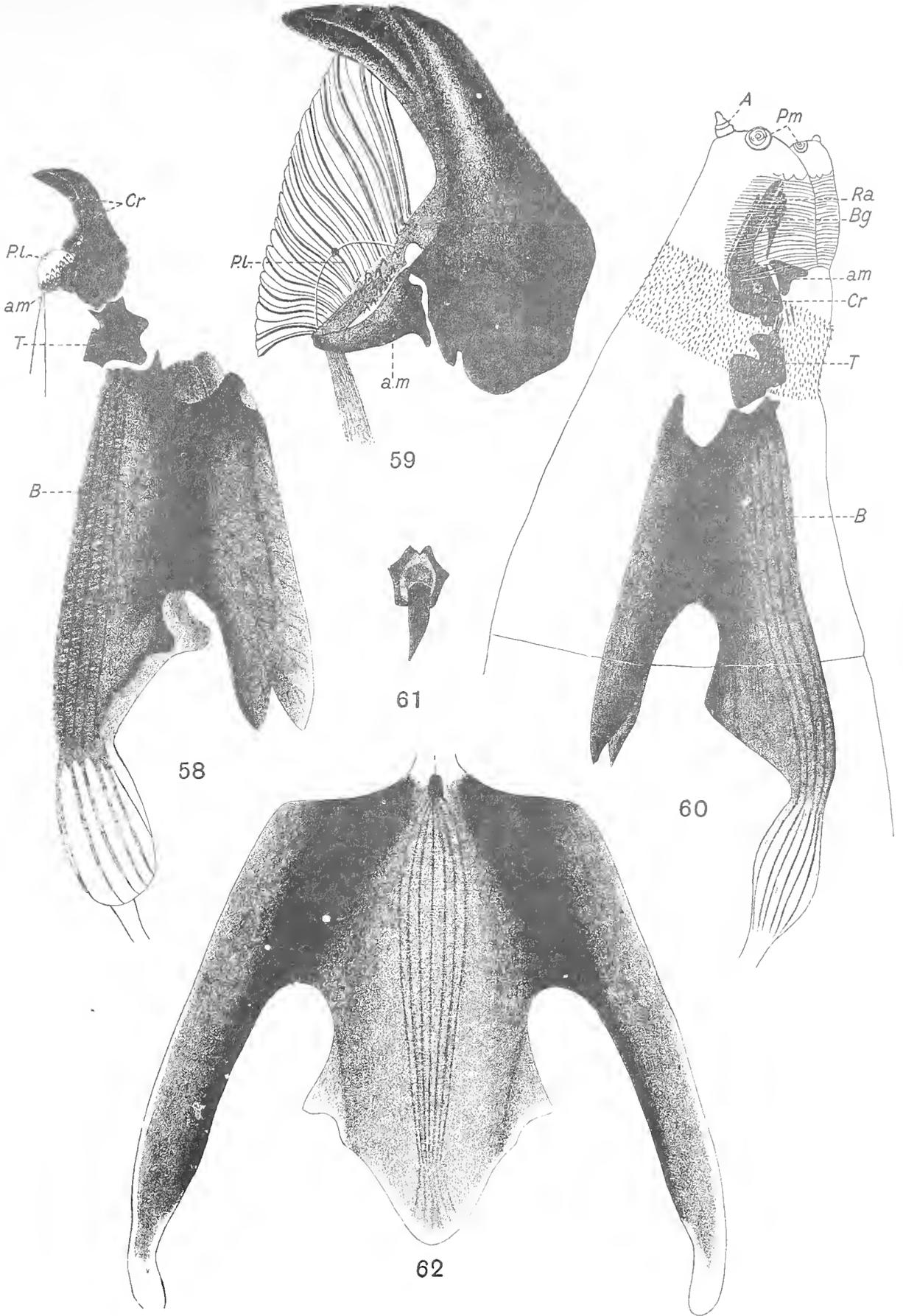
55



56



57





- Fig. 43. *Phaonia variegata* Meig. Tubercule stigmatique postabdominal de la larve, dessiné d'après la pupe.  $\times 290$ .
- Fig. 44. *Phaonia variegata* Meig. Pièces buccales proprement dites de la larve, extraites du puparium.  $\times 290$ .
- Fig. 45. *Phaonia cincta* Ztt. Corne prothoracique de la nymphe. *C.p.* corne proprement dite; *c.f.* pièce feutrée; *S.i.* tubercule stigmatique intrapupal; *Tr.* tronc trachéen.  $\times 88$ .

## PLANCHE XII.

- Fig. 46. *Phaonia cincta* Zett. Anatomic interne d'une larve jeune au troisième stade disséquée 48 heures après l'injection par le carmin ammoniacal. Pour faire cette dissection, j'ai découpé, tout le long du côté droit de la larve, une bande étroite de la cuticule. La larve était ensuite placée sur son côté gauche; j'ai écarté les deux lèvres de l'incision et débarrassé les organes internes des lambeaux du corps gras qui les enveloppaient. Pendant cette opération, j'ai tâché de ne pas déplacer ces organes. Les seules déplacements volontaires nécessités par la dissection sont les suivants: (1) les disques imaginaires céphaliques sont détachés des lobes cérébraux et de la gouttière supraœsophagienne; (2) la glande salivaire droite est déplacée à droite, pour mettre en évidence le cordon guirlandiforme; (3) l'anse antérieure de l'intestin postérieur est déplacée en arrière, pour suivre mieux l'ensemble de l'intestin.  $\times 17$ . Pour l'explication de lettres voir plus bas.
- Fig. 47. *Phaonia cincta*. Région entre le pharynx et le proventricule disséquée et débarrassée du système nerveux central.  $\times 67$ .

Lettres communes aux Figs. 46 et 47 de cette planche ainsi qu'aux Figs. XVI, XXXII et XXXIX du texte.

*a.c.* anneau péricardial, de soutien, ou de Weismann; *an.* anus; *B.* pièce basilaire ou pharyngienne; *B.d.* partie dorsale postérieure de la pièce basilaire; *B.v.* partie ventrale, pharyngienne proprement dite; *C.* cœur; *c.d.* cæcums digestifs; *C.s.* canal excréteur des glandes salivaires; *d.i.t.* disques imaginaires céphaliques; *g.c.* gouttière cardiaque supraœsophagienne (Pantel); *g.n.* et *g.s.g.* voir à la fin de la liste; *g.s.* glandes salivaires; *i.m.* intestin moyen; *i.p.* intestin postérieur; *m.* muscles; *n.* nerfs; *N.d.* lobes cérébraux; *N.v.* masse nerveuse ventrale (chaîne ventrale condensée); *n.p.a.* néphrocytes péricardiaux antérieurs; *n.p.p.* néphrocytes péricardiaux postérieurs; *n.p.v.* néphrocytes ventraux ou cellules du cordon guirlandiforme de Weismann; *n.a.c.*, *n.s.g.*, *n. 1*, *n. 2*, voir plus bas; *æ.* œsophage; *p.n.* voir plus loin; *pr.* proventricule; *S.fr.* sac frontal; *st.* stigmates; *t.a.* tissu adipeux; *t.m.a.* tubes de Malpighi antérieurs; *t.m.p.* tubes de Malpighi postérieurs; *tr.* trachées; I, II, III, les trois segments thoraciques; 1, 2...8, les huit segments abdominaux.

Liste de quelques formations qu'on peut rapprocher du système nerveux stomatogastrique (voir page 370).

*n.a.c.* prolongement postérieur souscardiaque de l'anneau de Weismann, qui passe en nerf médian stomatogastrique, *n.s.g.* de Lown; *g.s.g.* ganglion stomatogastrique; *n. 1*, prolongement antérieur du nerf stomatogastrique médian; *g.n.* point de fixation de ce nerf sur l'œsophage où il forme probablement le ganglion central de Lown; *p.n.* prolongements latéraux de l'anneau péricardial, qui fixent ce dernier sur les lobes cérébraux; *n. 2*, deux filaments, probablement nerveux, qui vont de ces prolongements *p.n.* vers la masse pharyngienne.

## PLANCHE XIII.

- Fig. 48. *Phaonia variegata* Meig. Puparium vu dorsalement. × 12.  
 Fig. 49. *Myospila mediatubunda* F. Cocon avec particules étrangères agglutinées.  
 Fig. 50. *Phaonia variegata* Meig. Morceau du segment postérieur du puparium, montrant la plaque qui entoure l'anوس et les plis de la eutieule. × 82.  
 Fig. 51. *Myospila mediatubunda* F. Puparium vu ventralement. × 12.

## PLANCHE XIV.

- Fig. 52. *Muscina assimilis* Fall. Partie antérieure du corps de la larve au stade I et armature bucepharyngienne vue par transparence. *A.* antenne; *B.* pièce basilaire; *C.l.* erochets latéraux du stade I; *C.s.* canal des glandes salivaires; *T.* pièce intermédiaire; *Dt.* dents suprabuccales; *p.an.* pièce angulaire de la bouche; *Li.* lèvre inférieure; *M.* muscles dilatateurs du pharynx. × 204.  
 Fig. 53. *Mydaea pertusa* Mg. Cocon (*C.c.*) avec particules du bois agglutinées; la partie antérieure de ce cocon est ouverte et montre le puparium (*P.p.*). × 7.  
 Fig. 54. *Phaonia variegata* Meig. Corne prothoracique de la nymphe. × 76.  
 Fig. 55. *Muscina assimilis* Fall. Armature bucepharyngienne de la larve passant du stade II au stade III. *Cr. 2.* erochets latéraux du stade II; *p.v.* leurs prolongements ventraux; *a.m.* pièce médiane en arc qui les réunit ventralement; *Dt.* dents suprabuccales qui sont en relation avec les erochets latéraux; *Cr. 3.* crochets latéraux du stade III en formations. × 88.  
 Fig. 56. *Muscina assimilis* Fall. Partie antérieure de la larve au stade III avec l'armature bucepharyngienne vue par transparence. *Ct.* côtes pharyngiennes; *Dt.* dents suprabuccales. Pour les autres lettres voir l'explication de la Fig. 1 (Pl. V) ou la Fig. 38 (Pl. X). × 75.  
 Fig. 57. *Myospila mediatubunda* F. Tête de la larve âgée, avec les pièces buccales vues par transparence. *R.p.* ruban postérieur; pour les autres lettres voir l'explication des Figs. 1, 2 ou 38. × 204.

## PLANCHE XV.

- Fig. 58. Armature bucepharyngienne de la larve de la mouche domestique vue de profil. × 292.  
 Fig. 59. Les deux erochets latéraux de l'armature buccale précédente.  
 Fig. 60. *Hydrotaea dentipes* F. Partie antérieure du corps de la larve avec l'armature bucepharyngienne vue par transparence. × 292.  
 Fig. 61. *Mesembrina mystacea* L. Extrémités de crochets latéraux et l'anneau chitineux qui entoure la bouche (d'après Portehinsky).  
 Fig. 62. *Muscina* sp. Plaque basilaire ou pharyngienne étalée et vue ventralement, montrant les côtes longitudinales.







